



Projecto de Mestrado em Engenharia Informática

Computação Móvel

Agile Healthcare Solution - Nursing

Audrey da Silva

Projecto de Mestrado realizado sob a orientação da Professora Doutora Dulce Gonçalves, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, 2011

A todos os que me ajudaram

Copyright

Autorizo os direitos de *copyright* da presente tese de mestrado, denominada por *AHS-N (Agile Healthcare Solution - Nursing)*.

A *ESTGL* (Escola de Tecnologias e Gestão de Leiria) do *IPL* (Instituto Politécnico de Leiria) tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Tendo em conta todas dificuldades que surgiram ao longo da elaboração deste projecto, gostaria de agradecer a todos os que, directa ou indirectamente, contribuíram para sua realização. Deste modo, começo por agradecer à Professora Doutora Dulce Gonçalves por ter aceite a orientação deste trabalho e tê-lo acompanhado de perto do início ao fim. Agradeço à Enfermeira Marina Portugal pelos esclarecimentos e apoio prestado para a realização do inquérito e compreensão da especificidade da área de enfermagem. Finalmente, mas não com menos importância, gostaria ainda de agradecer igualmente a toda a minha família, namorado e amigos pela compreensão e incentivo nos momentos de maior desânimo.

Resumo

Actualmente, as novas tecnologias e o aparecimento de equipamentos móveis cada vez mais compactos e mais potentes fazem com que a computação móvel seja uma área em expansão sobretudo em sectores que exijam mobilidade e uma elevada componente prática dos utilizadores. O sector da saúde, particularmente, o da enfermagem é caracterizado por essas mesmas exigências. Apesar desse facto, existe ainda um número reduzido de soluções no mercado que sejam capazes de responder às necessidades e especificidades dos profissionais de enfermagem de uma forma simples, eficiente e segura tendo sido a constatação e identificação dessa principal lacuna a origem deste projecto.

Deste modo, pretende-se apresentar uma possível solução ao problema anterior através da elaboração de uma proposta de um produto que permita a gestão do trabalho de rotina relacionado com o acompanhamento de pacientes realizado por profissionais de enfermagem (tanto do sector público, privado ou particular).

Desta forma, os principais objectivos deste projecto são:

- Obter uma prova de conceito capaz de validar o funcionamento da arquitectura proposta, a interoperabilidade das ferramentas de desenvolvimento escolhidas, e o potencial deste tipo de soluções no mercado actual;
- Dar resposta às principais necessidades diárias dos profissionais de enfermagem dos diferentes sectores no exercício da sua actividade através da utilização conjunta de aplicações e equipamentos de diferentes tipos;

- Permitir a efectivação do trabalho definido por uma aplicação *Desktop* junto do próprio utente em tempo real e de uma forma simples, eficiente e segura através de uma aplicação disponibilizada num dispositivo móvel;
- E obter uma solução adaptável e facilmente expansível (para efeitos de internacionalização ou de reformulação de *interfaces*).

Palavras-chave: Aplicação, Sistema, Sistemas de Informação, *Software*, Saúde, Enfermagem, Móvel, Mobilidade.

Abstract

Nowadays, the emergence of new technologies and the appearance of mobile devices more compact and more powerful make mobile computing a growing area especially in sectors requiring high mobility and a practical component of the users. One of the sectors in which those requirements are most needed is health sector, more specifically, nursing activity.

Thus, the objective of this project is to develop a first version of a product that allows the management of most of the work routine related with the monitoring of patients usually done by nurses, and perform their respective effectuation along each of the patients.

This first version of the product is intended to work as a proof of concept to validate the operation and interoperability of the chosen development tools, and verify the potential of such solutions on the current market.

Key-Words: Application, System, Information Systems, Software, Health, Nursing, Mobile, Mobility.

Índice

COPYRIGHT	V
AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
ÍNDICE.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
ÍNDICE DE TABELAS	XIX
LISTA DE SIGLAS	XXI
1 INTRODUÇÃO.....	29
1.1 OBJECTIVOS	29
1.1 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	30
2 ESTADO DA ARTE	31
2.1 A ENFERMAGEM.....	34
2.1.1 O processo de enfermagem	39
2.2 <i>SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS)</i>	47
2.3 INFORMATIZAÇÃO E COMPUTAÇÃO MÓVEL	54
2.4 INFORMATIZAÇÃO, NORMAS, CLASSIFICAÇÕES E NOMENCLATURAS INTERNACIONAIS DE SAÚDE.....	58
3 METODOLOGIA.....	73
3.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	73
3.2 PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO.....	73
3.3 DESENVOLVIMENTO.....	74
4 ARQUITECTURA DA SOLUÇÃO	77
5 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO	93
5.1 TIPOLOGIA DAS APLICAÇÕES.....	93
5.2 DISPOSITIVO MÓVEL	94
5.3 SISTEMA DE GESTÃO DE BASE DE DADOS.....	98
5.4 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO	103
5.5 TECNOLOGIA DE COMUNICAÇÃO	104

5.6	FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO	115
5.7	COMPONENTES VISUAIS E DE <i>REPORTING</i>	119
5.8	SOLUÇÕES DE <i>WEB HOSTING</i>	124
6	TRABALHO DESENVOLVIDO	131
6.1	LEVANTAMENTO E DEFINIÇÃO DE REQUISITOS	131
6.2	MODELO DE DADOS	131
6.3	INTERACÇÃO COM O UTILIZADOR.....	134
6.3.1	Público-alvo.....	134
6.3.2	Entidade do produto	136
6.3.3	Navegabilidade	137
6.3.4	Outras opções tomadas	137
6.4	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO	139
6.5	DESENHO DE PROTÓTIPOS	140
6.6	MECANISMOS DE SEGURANÇA ADOPTADOS.....	140
6.6.1	Criptografia.....	143
6.6.2	Cifragem de dados sensíveis.....	143
6.6.3	Decifragem de dados	151
6.6.4	Cifragem dos canais de transporte.....	154
6.6.5	Autenticação dos utilizadores.....	155
6.7	OUTRAS OPÇÕES TOMADAS	157
7	TESTES REALIZADOS	167
7.1	TESTE DO CIRCUITO PRINCIPAL	169
7.2	TESTE COM OUTRAS TECNOLOGIAS	175
7.3	TESTES EM DIFERENTES <i>BROWSERS</i>	176
7.4	TESTES EM DIFERENTES DISPOSITIVOS	177
8	CONCLUSÃO.....	179
8.1	SÍNTESE	179
8.2	RESULTADOS	180
8.3	PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO.....	183
9	BIBLIOGRAFIA	185
10	ANEXO I- EQUIPAMENTOS MÓVEIS EXISTENTES NO MERCADO	201
11	ANEXO II - APLICAÇÕES INFORMÁTICAS EXISTENTES NO MERCADO UTILIZADAS NA ÁREA DA SAÚDE.....	209
12	ANEXO III - INFORMATIZAÇÃO DA SAÚDE EM PORTUGAL	281
13	ANEXO IV- COMPONENTES VISUAIS E DE <i>REPORTING</i>	291
14	ANEXO V - CIFRAGEM DOS CANAIS DE TRANSPORTE	333
15	APÊNDICE I - PLANO DE PROJECTO	395
16	APÊNDICE II - DEFINIÇÃO DE REQUISITOS	413
17	APÊNDICE III - INQUÉRITO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MESMO	443
18	APÊNDICE IV - PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.....	465

19	APÊNDICE V- DESENHO DE PROTÓTIPOS	497
20	APÊNDICE VI - ESPECIFICAÇÃO DO MODELO DE DADOS	519
21	APÊNDICE VII - CAPTURAS DE ECRÃ DAS APLICAÇÕES DESENVOLVIDAS	525
22	APÊNDICE VIII - TESTES REALIZADOS	553

Índice de figuras

Figura 1 - Principais associados do <i>HCP</i>	34
Figura 2 - Processo de enfermagem	40
Figura 3 - Relação entre a complexidade dos resultados esperados e o nível de integração dos serviços do sistema, e a tipologia de sistema adequado a essa conjugação	58
Figura 4 - Esquematização do tipo de dados administrativos dos pacientes armazenados em Portugal em formato electrónico	67
Figura 5 - Esquematização da estrutura SOAP	77
Figura 6 - Esquematização da estrutura de um procedimento remoto	78
Figura 7 - Solução totalmente <i>Web</i> (modelo de negócio <i>SaaS</i>)	81
Figura 8 - Solução híbrida (modelo de negócio <i>SaaS</i>)	82
Figura 9 - Solução totalmente local (modelo de negócio não <i>SaaS</i>)	83
Figura 10 - Esquematização genérica da arquitectura da solução.	90
Figura 11 - <i>Motion C5</i>	95
Figura 12 - <i>Eken M002</i>	95
Figura 13 - Dispositivo móvel <i>M002</i> (frente).....	96
Figura 14 - Dispositivo móvel <i>M002</i> (verso).	97
Figura 15 - Representação das potencialidades do <i>WCF</i>	105
Figura 16 - Esquematização de um serviço <i>WCF</i>	106
Figura 17 - Esquematização da comunicação entre um cliente <i>WCF</i> (à esquerda) e um serviço <i>WCF</i> (à direita) efectuada através de um <i>Endpoint</i>	106
Figura 18 - Privilégios atribuídos a cada utilizador.....	133
Figura 19 - Destaque do componente <i>SiteMapPath</i> numa das páginas de uma das aplicações.....	137
Figura 20 - Esquematização genérica dos mecanismos de segurança adoptados.....	142

Figura 21 - Parametrização de uma instância do objecto do algoritmo de <i>AES</i> utilizada na cifragem de dados	145
Figura 22 - Excerto da tabela <i>ac_organization</i> da base de dados <i>Master</i> com destaque da <i>Key</i>	146
Figura 23 - Excerto da tabela <i>og_patient</i> com destaque de alguns campos encriptados e do <i>IV</i> usado para cifragem de cada registo	147
Figura 24 - Excerto da tabela <i>my_aspnet_membership</i> com destaque da palavra-chave e do <i>Salt</i>	148
Figura 25 - Esquematização da cifragem de dados utilizada.....	149
Figura 26 - Excerto do método responsável pela cifragem dos dados	150
Figura 27 - Excerto do método responsável pela decifragem dos dados.....	150
Figura 28 - Excerto de um <i>Web.config</i> parametrizado para suportar um <i>Membership Provider</i> e um <i>RoleManager</i>	151
Figura 29 - Esquematização da decifragem de dados utilizada ao longo da solução.....	153
Figura 30 - Exemplo de como determinar restrições à permissão principal a aplicar em cada chamada de cada serviço	156
Figura 31 - Captura de ecrã para a reutilização de determinadas bibliotecas usadas pelos serviços <i>WCF</i>	161
Figura 32 - Excerto de um " <i>Web.config</i> " com as configurações do <i>Membership Provider</i> do <i>ASP.NET</i> para <i>Oracle® MySQL™</i>	164
Figura 33 -Activação do modo de compatibilidade com o <i>ASP.NET</i> nos serviços <i>WCF</i> .	164
Figura 34 - Ferramenta adicional: <i>Encryption/Decryption Tool V.0.0.0.2</i>	166
Figura 35 - Captura de ecrã do resultado da execução do comando <i>ipconfig</i> na máquina servidora com a sinalização do <i>IP</i> usado pela máquina servidora	168
Figura 36 - Captura de ecrã da configuração do reencaminhamento de portas com destaque da porta 90 utilizada pelo enlace do <i>Web Site</i> configurado no <i>IIS</i>	168
Figura 37 - Captura de ecrã da parametrização do enlace do <i>Web Site</i> configurado no <i>IIS</i> responsável pelo alojamento dos serviços e aplicações clientes da solução	169

Índice de tabelas

Tabela 1 - Níveis de cuidado e exemplo de serviços.....	31
Tabela 2 - Evolução histórica da enfermagem em Portugal.....	36
Tabela 3 - Diferenças entre o diagnóstico de enfermagem e o diagnóstico médico.	41
Tabela 4 - Tipos e exemplos de intervenções.....	44
Tabela 5 - Resumo do processo de enfermagem	46
Tabela 6 - Principais vantagens e desvantagens do modelo <i>SaaS</i>	48
Tabela 7 - Algumas das características dos principais sistemas operativos móveis actuais	56
Tabela 8 - Diferenciação dos cenários que poderão ser usados para implementação da solução.....	84
Tabela 9 - Principais características do equipamento móvel utilizado para desenvolvimento da aplicação <i>Web</i> móvel cliente	97
Tabela 10 - Comparação dos principais <i>SGBDs</i> da <i>Oracle Corporation</i> e da <i>Microsoft</i> ..	100
Tabela 11 - Principais diferenças entre o protocolo <i>HTTP</i> e <i>HTTPS</i>	104
Tabela 12 - Tabela comparativa das principais diferenças entre o <i>WSs</i> e o <i>WCF</i>	107
Tabela 13 - Principais vantagens e desvantagens dos diferentes modos de segurança do <i>WCF</i>	109
Tabela 14 - Principais vantagens e desvantagens dos <i>bindings</i> disponíveis para <i>WCF</i> , e respectivos modos de segurança compatíveis	111
Tabela 15 - Descrição dos tipos de credenciamento do cliente disponíveis para cada modo de segurança <i>WCF</i>	113
Tabela 16 - Tipos de identificação do servidor disponíveis no <i>WCF</i>	114
Tabela 17 - Vantagens e desvantagens da utilização de componentes visuais.....	120
Tabela 18 - Principais produtores de componentes visuais analisados e respectivos produtos para <i>ASP.NET</i>	120

Tabela 19 - Listagem de preços dos produtos em análise	121
Tabela 20 - Comparação de aspectos considerados relevantes dos pacotes de componentes em análise	123
Tabela 21 - Comparação de alguns serviços de alojamento dedicado	125
Tabela 22 - Determinação do grau de conhecimento e experiência do utilizador.....	135
Tabela 23 - Características físicas do utilizador.....	136
Tabela 24 - Logótipos utilizados para cada uma das aplicações elaboradas	136
Tabela 25 - Exemplos de cifragem de alguns dados de acordo com o algoritmo usado na solução.....	145
Tabela 26 - Privilégios e comandos atribuídos a cada tipo de pessoa ou utilizador do sistema	157
Tabela 27 - Estimativa do número de caracteres a ser utilizado para a criação da coluna do respectivo campo cifrado no <i>Oracle® MySQLTM</i>	162
Tabela 28 - <i>Roles</i> do <i>Membership Provider</i> usado na solução.....	163
Tabela 29 - Descrição do teste do circuito principal	171

Lista de siglas

Segue-se uma listagem das siglas referenciadas ao longo deste documento e o seu respectivo significado:

3G	<i>3rd Generation</i>
ACID	<i>Atomicity, Consistency, Isolation, Durability</i>
ACSS	<i>Administração Central de Sistemas de Saúde</i>
ADO	<i>ActiveX Data Objects</i>
ADW	<i>Alert® Data Warehouse</i>
AES	<i>Advanced Encryption Standard</i>
AHS-ACA	<i>Agile Healthcare Solutions - Administrator Client Application</i>
AHS-ACS	<i>Agile Healthcare Solutions - Authenticated Client Services</i>
AHS-AMS	<i>Agile Healthcare Solutions - Authenticated Master Services</i>
AHS-CAMA	<i>Agile Healthcare Solutions - Client Account Management Application</i>
AHS-CDS	<i>Agile Healthcare Solutions - Clients Databases Server</i>
AHS-CSS	<i>Agile Healthcare Solutions - Client Services Server</i>
AHS-HMCA	<i>Agile Healthcare Solutions - Hosting Management Client Application</i>
AHS-MDS	<i>Agile Healthcare Solutions - Master Database Server</i>
AHS-MSS	<i>Agile Healthcare Solutions - Master Services Server</i>
AHS-N ou AHS-NCA	<i>Agile Healthcare Solutions - Nursing Client Application</i>
AHS-P ou AHS-PCA	<i>Agile Healthcare Solutions - Patient Client Application</i>
AHS-UCS	<i>Agile Healthcare Solutions - Unauthenticated Client Services</i>
AHS-UMS	<i>Agile Healthcare Solutions - Unauthenticated Master Services</i>

AJAX	<i>Asynchronous Javascript and XML</i>
ALM	<i>Application Lifecycle Management</i>
AMHS-N ou AMHS-NCA	<i>Agile Mobile Healthcare Solutions - Nursing Client Application</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
APS	<i>Alert® Planning System</i>
ARS	<i>Administração Regional de Saúde</i>
ASP	<i>Application Service Provider</i>
AVI	<i>Audio Video Interleave</i>
B2B	<i>Business-to-Business</i>
BAM	<i>Business Activity Monitoring</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BL	<i>Business Layer</i>
BLO	<i>Business Logic Objects</i>
BLOB	<i>Binary Large Object</i>
BPEL	<i>Business Process Execution Language</i>
BR	<i>Business Rules</i>
BSD	<i>Berkeley Software Distribution</i>
CA	<i>Certification Authority</i>
CAP	<i>College of American Pathologists</i>
CASE	<i>Computer-Aided Software Engineering</i>
CBC	<i>Cipher-Block Chaining</i>
CE	<i>Compact Edition</i>
CE	<i>Comunidade Europeia</i>
CEN/TC	<i>Comité Européen de Normalisation/Technical Committee</i>
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CIPE	<i>Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem</i>
CLR	<i>Common Language Runtime</i>
CM	<i>Clinical Modification</i>
CNECV	<i>Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida</i>
CNG	<i>Cryptography Next Generation</i>
CNPD	<i>Comissão Nacional de Protecção de dados Pessoais</i>

CNRSE	Comissão Nacional para o Registo de Saúde Electrónico
CRIC	Centro Regional de Informática do Centro
CRIN	Centro Regional de Informática do Norte
CRIS	Centro Regional de Informática do Sul
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
CTH	Consulta a Tempo e Horas
DCL	<i>Data Control Language</i>
DDL	<i>Data Definition Language</i>
DER	Diagrama Entidade Relacionamento
DES	<i>Data Encryption Standard</i>
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
DL	<i>Data Layer</i>
DML	<i>Data Manipulation Language</i>
DNA	<i>Distributed interNet Applications Architecture</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
DSA	<i>Digital Signature Algorithm</i>
DTO	<i>Data Transfer Objects</i>
EDA	<i>Event-Driven Architecture</i>
EDIFACT	<i>Electronic Data Interchange For Administration</i>
EFN	<i>European Federation of Nurses</i>
EHR	<i>Electronic Health Record</i>
EMR	<i>Electronic Medical Record</i>
EN	<i>European Norm</i>
ENFIN	ENFermagem/INformação
ENM	<i>Enumeration</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ESB	<i>Enterprise Service Bus</i>
ESTGL	Escola de Tecnologias e Gestão de Leiria
EUA	Estados Unidos da América
GB	<i>GigaByte</i>
GDH	Grupos de Diagnósticos Homogéneos
GHAF	Gestão Hospitalar de Armazém e Farmácia
GHz	<i>Giga-Hertz</i>

GPL	<i>General Public License</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HCIS	<i>Healthcare Information System</i>
HCP	<i>Health Cluster Portugal</i>
HD	<i>High-Definition</i>
HDMI	<i>High-Definition Multimedia Interface</i>
HIE	<i>Health Information Exchange</i>
HIPAA	<i>Health Insurance Portability and Accountability Act</i>
HL7	<i>Health Level 7</i>
HMAC	<i>Hash-based Message Authentication Code</i>
HP	<i>Hewlett-Packard</i>
HS	<i>Healthcare Solutions</i>
HTC	<i>High Tech Computer</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
HTTPS	<i>HyperText Transfer Protocol Secure</i>
IaaS	<i>Infrastructure as a Service</i>
INESC	<i>Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores</i>
ISAPI	<i>Internet Server Application Programming Interface</i>
ITU-T	<i>International Telecommunication Union - Telecommunication standardization sector</i>
IBM	<i>International Business Machines</i>
ICD	<i>International Classification of Diseases</i>
ICN	<i>International Council of Nurses</i>
ICNP	<i>International Classification for Nursing Practice</i>
ICPC	<i>International Classification of Primary Care</i>
IDC	<i>International Data Corporation</i>
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i>
IGIF	<i>Instituto de Gestão Informática e Financeira da saúde</i>
IHE	<i>Integrating the Healthcare Enterprise</i>
IHTSDO	<i>International Health Terminology Standards Development Organisation</i>
IIS	<i>Internet Information Services</i>
IL	<i>Intermediate Language</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>

IPL	Instituto Politécnico de Leiria
IPQ	Instituto Português de Qualidade
IPSS	Instituições Particulares de Solidariedade Social
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISV	<i>Independent Software Vendor</i>
ITF	<i>Interface</i>
IU	<i>Interface com o Utilizador</i>
IV	<i>Initialization Vector</i>
IVA	Imposto sobre o Valor Acrescentado
J2EE	<i>Java 2 Platform, Enterprise Edition</i>
JDeveloper	<i>Java Developer</i>
LDRG	<i>Local Diagnosis Related Groups</i>
LINQ	<i>Language-INtegrated Query</i>
LOINC	<i>Logical Observation Identifiers Names and Codes</i>
kB	QuiloByte
Mac	<i>Macintosh</i>
Mbps	Megabit
MCDT	Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica
MD5	<i>Message-Digest Algorithm 5</i>
medDRA	<i>Medical Dictionary for Regulatory Activities</i>
MHz	<i>Mega-Hertz</i>
MIME	<i>Multipurpose Internet Mail Extensions</i>
MP3	<i>MPEG-1 ou MPEG-2 Audio Layer III</i>
MSIL	<i>Microsoft® Intermediate Language</i>
MSMQ	<i>Microsoft® Message Queuing</i>
MSS	<i>Microsoft® SQL Server®</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
NANDA	<i>North American Nursing Diagnosis Association</i>
NCPDP	<i>National Council for Prescription Drug Programs</i>
NEMA	<i>National Electrical Manufacturers Association</i>
NTLM	<i>NT LAN Manager</i>
O/R	<i>Object-Relational</i>
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico
ODBC	<i>Open Data Base Connectivity</i>

ODP	<i>Oracle Data Provider</i>
OE	Ordem dos Enfermeiros
OLE DB	<i>Object Linking and Embedding Database</i>
OM	Ordem dos Médicos
OMS	<i>Oracle® MySQL™</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPN	<i>Oracle® PartnerNetwork</i>
OS	<i>Operating System</i>
OSI	<i>Open Systems Interconnection</i>
OSL	<i>Open Source License</i>
P2P	<i>Peer-to-Peer</i>
PaaS	<i>Platform as a Service</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PCE	Processo Clínico Electrónico
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PKCS7	<i>Public-Key Cryptography Standards 7</i>
PKI	<i>Public Key Infrastructure</i>
PL	<i>Presentation Layer</i>
PL/SQL	<i>Procedural Language/SQL</i>
PMI	<i>Infrastructure Management Privilege</i>
POO	Programação Orientada a Objectos
POX	<i>Plain Old XML</i>
PrEl	Prescrição Electrónica
PROGIF	PROjecto de Gestão Informático do tratamento de Feridas
R3	<i>Release 3</i>
RAM	<i>Random-Access Memory</i>
RC2	<i>Ron's Code (ou Rivest Cipher) 2</i>
RDBMS	<i>Relational Database Management System</i>
REPE	Regulamento do Exercício Profissional dos Enfermeiros
RFC	<i>Request For Change</i>
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>
RHV	Recursos Humanos e Vencimentos

RIS	Rede de Informação da Saúde
ROM	<i>Read-Only Memory</i>
RPC	<i>Remote Procedure Call</i>
RSA	<i>Rivest, Shamir e Adleman</i>
RSE	Registo de Saúde Electrónico
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SAM	Sistema de Apoio Médico
SAP	Serviço de Atendimento Permanente
SAP	<i>Systems, Applications and Products</i>
SAPe	Sistema de Apoio ao Enfermeiro
SCA	<i>Service-Component Architecture</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SD	<i>Secure Digital</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SG	Sub-Grupos
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
SGBDR	Sistemas de Gestores de Bases de Dados Relacionais
SHA	<i>Secure Hash Algorithm</i>
SIDC	Sistema de Informação Descentralizado de Contabilidade
SIE	Sistema de Informação de Enfermagem
SIMS	Serviço de Informática do Ministério da Saúde
SINUS	Sistema de INformação para Unidades de Saúde
SIS	Serviço de Informática da Saúde
SMIMAI	Sistema Mínimo de Informação Médico-Administrativa no Internamento
SMS	Short Message Service
SNOMED	<i>Systematized Nomenclature of Medicine</i>
SNS	Serviço Nacional de Saúde
SOA	<i>Service-Oriented Architecture</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SOAP	Subjectivo, Objectivo, Avaliação e Plano
SONHO	Sistema de gestão de doentes hospitalares
SPN	<i>Service Principal Name</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SQL/PSM	<i>SQL/Persistent Stored Module</i>

SSL	<i>Secure Sockets Layer</i>
SSO	<i>Single Sign-On</i>
ST+I	Serviços Técnicos e Informática
SWIF	Sistema <i>Web</i> de Interacção com Fornecedores
TB	<i>TeraByte</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
TI	Tecnologias de Informação
TLS	<i>Transport Layer Security</i>
T-SQL	<i>Transact-SQL</i>
UAProf	<i>User Agent Profile</i>
UE	União Europeia
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UPN	<i>User Principal Name</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> ou <i>Universal Resource Locator</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
UTF 8	<i>Unicode Transformation Format (8 bits)</i>
VB	<i>Visual Basic</i>
VCS	<i>Version Control System</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WALL	<i>Wireless Abstraction Library</i>
WAS	<i>WebSphere Application Server</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>
WCF	<i>Windows Communication Foundation</i>
WHO-ART	<i>World Health Organization - Adverse Reactions Terminology</i>
WNF	<i>WALL Next Generation</i>
WPF	<i>Windows® Presentation Foundation</i>
WRT	<i>Web RunTime</i>
WS	<i>Web Services</i>
WSDL	<i>Web Services Description Language</i>
WSE	<i>Web Services Enhancements</i>
WURFL	<i>Wireless Universal Resource FiLe</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

Introdução

Presentemente, o sector da saúde tem sido um dos que mais tem beneficiado com as novas tecnologias e a evolução da computação móvel devido ao número considerável de registos efectuados e à elevada mobilidade requerida aos profissionais de saúde para o exercício das suas funções. No entanto, o facto de existir ainda um número reduzido de soluções no mercado que sejam capazes de dar resposta às necessidades e especificidades dos profissionais de enfermagem de uma forma simples, eficaz e segura foi o principal problema identificado que deu origem a este projecto.

1.1 Objectivos

Os principais objectivos deste projecto visam a elaboração de uma prova de conceito composta por uma arquitectura própria e diversas aplicações de diferentes tipos direccionadas a equipamentos de natureza distinta (*Desktop* e móveis). A solução deverá possibilitar a gestão do trabalho de rotina relacionado com o acompanhamento de pacientes realizado por profissionais de enfermagem tanto do sector público, privado ou particular. Para o efeito, o produto resultante deste projecto deverá permitir a validação do funcionamento da arquitectura proposta, da interoperabilidade das ferramentas de desenvolvimento escolhidas, e do potencial deste tipo de soluções no mercado actual. Deverá, igualmente, dar resposta às principais necessidades diárias dos profissionais da área de enfermagem no exercício da sua actividade através da utilização conjugada de aplicações e equipamentos de diferentes tipos. Para o efeito, deverá possibilitar a efectivação do trabalho previamente definido por uma aplicação do tipo *Desktop* junto do próprio doente, em tempo real, através de uma aplicação de fácil utilização disponibilizada num dispositivo móvel. A solução proposta deverá ainda ser facilmente adaptável (para efeitos de internacionalização ou reformulação de *interfaces*) e escalável.

1.1 Estrutura do documento

Este documento encontra-se organizado e estruturado em vários capítulos. Para além do capítulo actual de introdução poderão ainda ser encontrados capítulos referentes ao estado da arte, à metodologia utilizada, à arquitectura da solução, às tecnologias e ferramentas de apoio ao desenvolvimento, ao trabalho desenvolvido propriamente dito, aos testes, à conclusão, à bibliografia, aos apêndices e anexos.

Neste capítulo de introdução para além dos objectivos é possível encontrar a estrutura do documento. Por sua vez, o capítulo do estado da arte aborda algumas das principais características e particularidades actuais da área da saúde e da enfermagem, da informática e da computação móvel, e do modelo de negócio *SaaS (Software as a Service)*. A metodologia utilizada para a concretização deste projecto composta pela identificação do problema, pelo processo de investigação e de desenvolvimento pode ser consultada no capítulo da metodologia. No que diz respeito à arquitectura proposta esta é apresentada e descrita no capítulo designado por arquitectura da solução. O conjunto das tecnologias e ferramentas de apoio ao desenvolvimento escolhidas e que sustentam o produto resultante deste projecto (nomeadamente, a tipologia das aplicações, o dispositivo móvel, o sistema de gestão de bases de dados, o protocolo e a tecnologia de comunicação, a ferramenta de desenvolvimento e os componentes visuais e de *reporting* utilizados) podem ser encontrados no capítulo com o mesmo nome. O capítulo de trabalho desenvolvido contempla o levantamento e definição de requisitos, a especificação do modelo de dados, a interacção com o utilizador, o processo de desenvolvimento de *software*, o desenho de protótipos, os mecanismos de segurança adoptados e as opções tomadas ao longo da codificação da prova de conceito. Os testes relativos à validação do funcionamento do circuito principal da solução, da *API* de alto nível e das aplicações em diferentes *browsers* e dispositivos podem ser consultados no capítulo designado por testes realizados. Por sua vez, o capítulo da conclusão é composto por uma síntese, pelos resultados obtidos e o trabalho que poderá ser realizado futuramente no seguimento deste projecto. Após a conclusão poderão ser consultadas as referências bibliográficas, os apêndices que suportaram o trabalho realizado e os anexos que, pela sua importância para a compreensão do trabalho desenvolvido, não poderiam ser omissos.

Estado da arte

Com este capítulo pretende-se abordar e caracterizar as principais temáticas estudadas e os conceitos considerados relevantes para a contextualização e compreensão do trabalho desenvolvido uma vez que estes podem ser dúbios suscitando dúvidas.

A própria definição do termo "Saúde" é ambígua podendo variar de cultura para cultura ou mesmo de pessoa para pessoa. No entanto, a *OMS* (Organização Mundial de Saúde) define saúde como um "estado de total bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade" (Potter & Perry, 2006). Num estabelecimento que presta serviços de saúde, cada paciente interage com um elevado número de profissionais que exercem diferentes funções com o objectivo de favorecer a sua evolução para um melhor estado de saúde (Potter & Perry, 2006). Prevê-se que, ao longo dos próximos anos, o sector da saúde venha a sofrer bastantes transformações sobretudo em diversos países de grandes dimensões e/ou de elevada densidade populacional tais como a China, a Índia ou os *EUA* (Estados Unidos da América) com o objectivo de prestar cada vez mais e melhores cuidados de saúde a um custo mais reduzido (Adams, Archbold, Mounib, & New, 2007; Adams et al.; Aparajithan et al., 2008; Hew, 2006). Presentemente, o sistema de cuidados de saúde em vários países industrializados pode ser caracterizado por diferentes níveis de cuidados (Tabela 1).

Tabela 1 - Níveis de cuidado e exemplo de serviços

Fonte: Adaptado de (Potter & Perry, 2006)

Sistema de saúde	
Nível de Cuidado	Exemplos de serviços
Cuidados de Prevenção	Vacinas; Despistes (cancro, pressão arterial, entre outros); Informações acerca do controlo de situações de envenenamento; Aconselhamento sobre saúde (mental, entre outros);

	Legislação comunitária (cintos de segurança, uso de capacetes, entre outros).
Cuidados Primários	Cuidados pré-natais; Cuidados neo-natais; Aconselhamento nutricional; Planeamento familiar.
Cuidados Secundários (cuidados agudos)	Cuidados de emergência; Cuidados médico-cirúrgicos a doentes agudos; Procedimentos radiológicos.
Cuidados Terciários (cuidados especiais)	Cuidados intensivos; Subagudos.
Cuidados de Reabilitação	Reabilitação cardiovascular e pulmonar; Medicina Desportiva; Cuidados Domiciliários.
Cuidados Continuados	Assistência diária; Cuidados de foro psiquiátrico e cuidados diários a pessoas idosas; Cuidados Paliativos.

Naturalmente, são necessários numerosos profissionais de saúde para garantir o funcionamento dos serviços que compõe um sistema de saúde. Salienta-se que grande parte desses profissionais é de enfermagem. Enquanto os médicos identificam doenças e respectivos tratamentos, os membros do sector de enfermagem assumem um duplo papel: colaboram com os médicos para administrar os tratamentos prescritos e prestam cuidados de enfermagem (Phaneuf & Margot, 2001). Pela exigência e quantidade de trabalho normalmente atribuída a cada profissional de enfermagem torna-se importante a utilização de ferramentas que permitam reduzir possíveis actos de negligência. Segue-se uma breve listagem dos actos de negligência mais comuns entre os profissionais de enfermagem que já conduziram à abertura de processos legais (Potter & Perry, 2006):

- Erros com medicamentos;
- Erros com terapia intravenosa;
- Queimaduras em pacientes (provocadas por equipamentos, banhos, salpicos de líquidos, e alimentos muito quentes);
- Quedas;
- Não observância de técnica asséptica quando exigido;
- Erros nas contagens de tampões, instrumentos ou agulhas, na cirurgia;

- Não comunicar, ou comunicar de forma errada, informações ao colega do turno seguinte;
- Não efectuar a monitorização adequada ao doente,
- Não informar o médico de uma alteração significativa do estado do paciente.

Tendo em conta a natureza sensível dos dados registados pelos profissionais de saúde no exercício da sua profissão, é compreensível o facto de alguns deles considerarem importante ter na sua posse a base de dados com esses mesmos registos.

O sector da saúde tem sido uma das principais preocupações em muitos países da *CE* (Comunidade Europeia) e de todo o mundo devido ao facto, principalmente, desta área ser de elevada importância na qualidade de vida das suas populações, envolver custos consideráveis e de ser de difícil avaliação e gestão (Macedo & Macedo, 2005). Actualmente, em Portugal, existem várias instituições de saúde do sector público e privado que diferem na sua organização, na forma como os prestadores são pagos, como estas são financiadas, entre outros aspectos. No que diz respeito ao *SNS* (Serviço Nacional de Saúde) português, apesar deste ter atingido padrões de saúde reconhecidos a nível da *CE*, constituiu-se gradualmente ao longo dos anos tornando-se bastante burocrático tanto a nível organizacional como de gestão o que se tem traduzido, actualmente, em baixos níveis de desempenho, eficácia, adaptabilidade e em gastos financeiros desnecessários. No entanto, existe já a preocupação de ser efectuada uma reestruturação deste sector com o objectivo de melhorar os cuidados prestados aos doentes, de agilizar e otimizar a administração e gestão das organizações, de modernizar as estruturas das mesmas e de responsabilizar lideranças. Estes são princípios consensualizados nas reformas dos países da *OCDE* (Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico) e consagrados na Lei de Bases da Saúde de 1990 que tardam, no entanto, em ser aplicados. Mais recentemente, a utilização e associação deste sector às novas tecnologias de informação e comunicação tem-se revelado uma mais-valia importante proporcionando ganhos de eficiência na administração e gestão das organizações, e melhorias na qualidade da prestação de cuidados (Macedo & Macedo, 2005). De acordo com a importância da área da saúde foi criado em Portugal um pólo de competitividade de saúde designado por *HCP* (*Health Cluster Portugal*) que visa promover, nacional e internacionalmente, a investigação, concepção e comercialização de produtos e serviços associados a esta área. Actualmente, existe já um elevado número de asso-

ciados ao *HCP* (Figura 1) ("Health Cluster Portugal - From knowledge to market", 2011; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).



Figura 1 - Principais associados do *HCP*

Fonte: ("Health Cluster Portugal - From knowledge to market", 2011; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).

2.1 A enfermagem

A definição do conceito de enfermagem, das suas especialidades e da sua própria história da podem variar de país para país. De um modo mais genérico, a enfermagem é uma profissão exercida na área da saúde focada no atendimento de indivíduos, famílias, grupos e comunidades de todas as idades e etnias com o objectivos destes manterem, alcançarem ou recuperarem o seu estado de saúde e qualidade de vida desde a concepção até à morte. A enfermagem inclui ainda, entre outros aspectos, a divulgação e promoção da saúde, a gestão de sistemas de saúde, o ensino, a prevenção de doenças, e os cuidados a pessoas com deficiência, pessoas doentes e em estado terminal. A enfermagem encara o indivíduo como

um todo com necessidades físicas, psicológicas, intelectuais, emocionais, sociais e espirituais. Os enfermeiros trabalham, normalmente, de forma independente mas fazem parte de uma equipa que visa avaliar, planear e implementar planos de cuidados.

A formação dos enfermeiros pode divergir de acordo com o país em que estes se encontram, mas a maioria envolve vários anos de estudo teórico e prático. Em praticamente todo o mundo, a autoridade para a prática de enfermagem é baseada num contrato social que determina os direitos e as responsabilidades dos profissionais de enfermagem, sendo a entrada e exercício desta profissão regulamentadas por lei.

Historicamente, as guerras tiveram um papel significativo na evolução da enfermagem. A própria enfermagem moderna teve como principal precursora Florence Nightingale que foi enfermeira, escritora e analista de dados estatísticos. Florence era de origem inglesa nasceu a 12 de Maio de 1820 e foi pioneira da enfermagem moderna na época da Guerra da Crimeia. Esta guerra estendeu-se de 1853 a 1856, decorreu na península da Crimeia no sul da Rússia e nos Balcãs envolvendo de um lado o Império Russo e, do outro uma coligação designada por Aliança Anglo-Franco-Sarda formada pelo Reino Unido, a França, o Piemonte-Sardenha (na actual Itália) e o Império Turco-Otomano (actual Turquia) ("Florence Nightingale", 2011).

Florence Nightingale teve um papel bastante significativo na melhoria da enfermagem e fez com que a esta se tornasse uma profissão respeitável. Em 1860, definiu as bases da enfermagem profissional com a fundação do seu próprio estabelecimento de ensino (uma escola de enfermagem no Hospital *St. Thomas* em Londres), tendo sido a primeira escola de enfermagem secular no mundo. Florence faleceu a 13 de Agosto de 1910. Actualmente, o Dia Internacional do Enfermeiro é comemorado em todo o mundo no dia 12 de Maio em sua honra ("Florence Nightingale", 2011).

A nível nacional tem sido, praticamente, acompanhada a evolução da enfermagem a nível internacional desde o século XIX (século em que surgiu a enfermagem moderna). Essa evolução foi naturalmente marcada pelo próprio percurso político e socioeconómico de Portugal. Desta forma, segue-se uma breve perspectiva histórica dessa evolução (Tabela 2) ("Ordem dos Enfermeiros - A Profissão", 2010).

Tabela 2 - Evolução histórica da enfermagem em Portugal
 Fonte: Adaptado de ("Ordem dos Enfermeiros - A Profissão", 2010)

Datas	Principais marcos relacionados com a evolução histórica da enfermagem em Portugal
1860	A enfermagem moderna surge com Florence Nightingale. Em Portugal, forma-se um grupo de indivíduos composto por pessoas (entre as quais algumas religiosas) que trabalhavam em hospitais e asilos.
1880-1899	Aparecem cursos específicos com o objectivo de formar enfermeiras (o primeiro foi criado nos Hospitais da Universidade de Coimbra, em 1881).
1900-1909	Falece um elevado número de enfermeiras devido ao surto de peste bubónica no Porto. As enfermeiras começam a ser reconhecidas pela sua dedicação com a atribuição de medalhas. É, igualmente, criada a Escola Profissional de Enfermeiros em Lisboa que definiu os deveres e direitos de vários funcionários (incluindo dos enfermeiros através da constituição legislada no regulamento geral dos serviços clínicos do Hospital Real de S. José e Anexos). Este regulamento incluía várias áreas de actuação tais como a área administrativa, a administração da terapêutica e os cuidados de higiene aos pacientes.
1910-1919	Surgem mais cursos de enfermagem e faz-se uma progressiva demarcação profissional. É também criada a Escola Profissional de enfermagem dos Hospitais Cíveis de Lisboa, o Curso Geral e o Curso Complementar de enfermagem de acordo com o Decreto nº4:563 de 9 de Julho de 1918. A 10 de Maio de 1919 é, por sua vez, criada a Escola de Enfermagem dos Hospitais da Universidade de Coimbra segundo o Decreto-lei nº 5739.
1920-1929	Surgem as publicações "Arquivo do Enfermeiro" e "O Enfermeiro Português" destinadas a enfermeiros.
1930-1939	A Escola Profissional de Enfermagem é transformada em Escola de Enfermagem Artur Ravara (sendo trocadas as instalações do Hospital de São Lázaro pelas do Hospital dos Capuchos). É instituído um período trimestral de trabalho nocturno (conhecido pelo regime das "90 velas"). É, igualmente, fundado o Sindicato Profissional dos Enfermeiros da Região Sul e, posteriormente, o Sindicato Profissional dos Enfermeiros da Região Norte. Surgem reivindicações desse sindicato (que incidiam sobre os riscos para a integridade física dos enfermeiros decorrentes da falta de protecção e na elaboração de um código profissional de enfermagem integrado num código da saúde). Surgem as primeiras escolas de enfermagem em congregações religiosas (como a Escola de Enfermagem da Casa de Saúde da Boavista). Começam a ser formadas enfermeiras laicas (o curso da Escola de Enfermagem de São Vicente de Paulo tinha três anos de duração e foi o primeiro a dar essa formação).
1940-1949	É fundada a Escola Técnica de Lisboa (nas instalações do actual Instituto Português de Oncologia) com um semestre de pré-aprendizagem. Surgiram alguns cursos de aperfeiçoamento em áreas da enfermagem (como a psiquiatria, a puericultura e a saúde

	<p>É definido, pelo Decreto-lei nº 31.913 de 12 de Março de 1942, que a enfermagem só pode ser exercida por mulheres solteiras ou viúvas sem filhos. São criadas e reestruturadas escolas, ao abrigo do Decreto-lei nº36:219 de 10 de Abril de 1947, permitindo o aparecimento de cursos de pré-enfermagem e de enfermagem auxiliar. Torna-se proibido o exercício público da enfermagem por indivíduos que não tenham diploma.</p>
1950-1959	<p>Realiza-se a I Reunião Nacional dos Profissionais de Enfermagem e é efectuada uma nova reestruturação do ensino da enfermagem (que aprova o Regulamento das Escolas de Enfermagem). As escolas passam a ter autonomia técnica e administrativa. O curso geral de enfermagem passa a ter três anos. Segundo o Decreto-lei nº 39:143 de 2 de Maio de 1953 é adoptado o Regulamento Sanitário Internacional pela legislação portuguesa (tendo sido este documento assinado dois anos antes pela <i>OMS</i>).</p> <p>O dia da enfermagem portuguesa começa a ser assinalado a dia 8 de Março (aniversário da morte de S. João de Deus, patrono da enfermagem). A "Revista da Enfermagem" é criada em Outubro de 1953. A Enf.^a Fernanda Alves Diniz foi nomeada Consultora Regional da <i>OMS</i> a nível Europeu.</p> <p>Nesta época, o número de diplomados não é elevado, apesar do número considerável de escolas que existia ($\frac{3}{4}$ dos alunos preferiam desempenhar funções de auxiliares de enfermagem). É criada uma comissão de estudo para elaborar um programa de incentivo à prática de enfermagem, em 1955. Os principais motivos apontados para a falta de profissionais estariam relacionados com a pouca consideração social e os baixos salários.</p>
1960-1969	<p>Em 1962 é fundada a 1ª Direcção de Serviço de Enfermagem Hospitalar da Direcção-Geral dos Hospitais, a cargo da Enf.^a Maria Fernanda Resende. Surge o 1º Curso de Especialização em Enfermagem de Reabilitação.</p> <p>Em 1963, com a Lei 2120 de 19 de Julho, as enfermeiras passam a ter o direito à reforma da prática assistencial e ao casamento.</p> <p>A 20 de Julho de 1965, é aprovado o Decreto 46:448 que conduziu a uma nova reestruturação do ensino de enfermagem onde participou a primeira bastonária da OE (Ordem dos Enfermeiros), a Enf.^a Mariana Diniz de Sousa.</p> <p>A 27 de Dezembro de 1967 surge o Decreto-lei 48:166 que levou à estruturação das carreiras (surgindo as carreiras de enfermagem hospitalar, de saúde pública e a de ensino) com definição das respectivas remunerações e da carga horária semanal.</p> <p>É criada a associação portuguesa de enfermeiros, em 1968.</p>
1970-1979	<p>É legislada a Reforma dos Serviços de Saúde com o Decreto-lei 414/71 de 27 de Setembro e surgem os centros de saúde de 1ª geração (nos quais os enfermeiros passam a dedicar-se a actividades de promoção da saúde e de prevenção da doença).</p> <p>Realiza-se o I Congresso Nacional de Enfermagem, em 1973. Neste congresso foram defendidas questões como a defesa do estatuto profissional, e a integração do ensino da enfermagem no sistema educativo nacional e no ensino superior.</p>

	<p>Surgem os primeiros debates relativos à possibilidade de criação de uma <i>OE</i>.</p> <p>É extinto o curso de auxiliares de enfermagem e assiste-se a uma valorização financeira e social dos profissionais de enfermagem.</p> <p>O <i>SNS</i> é criado em 1979, consagrando o direito à saúde como um bem universal e gratuito.</p>
1980-1989	<p>Surge o Decreto-lei 305/81 sobre o diploma da carreira de enfermagem que veio definir cinco categorias profissionais (entre as quais a de enfermeiro especialista) e uma carreira única para todos os enfermeiros.</p> <p>Nesta década surgiram três escolas pós-básicas que ministravam cursos de especialização em Lisboa, Porto e Coimbra, e iniciaram-se igualmente os primeiros cursos de equiparação a especialista. O II Congresso Nacional de Enfermagem decorre em Coimbra em 1981.</p> <p>Surge nova legislação destinada à carreira de enfermagem e ao melhoramento dos diplomas anteriores de acordo com o Decreto-lei nº 178/85 de 23 de Maio. O ensino da enfermagem foi integrado no sistema educativo nacional em 1988, segundo o Decreto-lei nº 480/88 de 23 de Dezembro.</p>
1990-1999	<p>As escolas superiores de enfermagem são integradas no ensino superior.</p> <p>O regime de trabalho normal dos enfermeiros passa a ser de 35 horas semanais (com opção de regime de horário acrescido de 42 horas semanais).</p> <p>O Decreto-Lei nº 437/91 de 8 de Novembro vem definir três áreas de actuação dos enfermeiros (prestação de cuidados, gestão e assessoria). Em 1996, é publicado o <i>REPE</i> (Regulamento do Exercício Profissional dos Enfermeiros) através do Decreto-lei nº 161/96 de 4 de Setembro (que permitiu regulamentar a profissão, clarificar conceitos, intervenções, funções, e aspectos básicos dos direitos e deveres dos enfermeiros).</p> <p>A 21 de Abril de 1998, surge o Decreto-lei nº 104/98 que vem definir a criação da <i>OE</i> como uma associação profissional de direito público que promove a "regulamentação e disciplina da prática de enfermagem", sendo mais tarde publicados os estatutos da <i>OE</i> que consagram o código deontológico dos enfermeiros.</p>
2000-2009	<p>São criados padrões de qualidade em enfermagem e definidas as competências do enfermeiro de cuidados gerais.</p> <p>É aprovada a Lei 111/2009 de 16 de Setembro, que procedeu à primeira alteração ao Estatuto da <i>OE</i>.</p> <p>Decorre a filiação da <i>OE</i> com várias organizações internacionais, como o ICN (<i>International Council of Nurses</i>) ou o EFN (<i>European Federation of Nurses</i>).</p> <p>Ocorre uma reestruturação de todo o Ensino Superior em seguimento da assinatura da Declaração de Bolonha em 1999.</p>

Segundo a documentação disponibilizada pela *OE*, em 2010, existiam em Portugal 62566 enfermeiros (entre os quais 50841 eram do sexo feminino e 11725 do sexo masculino). A grande maioria dos enfermeiros portugueses nesse ano (51903) exercia funções de enfer-

38

meiro generalista, sendo apenas uma pequena parte (10673) enfermeiros especialistas. No que diz respeito à distribuição dos enfermeiros portugueses pelas diferentes faixas etárias, nesse mesmo ano, constatava-se que a maioria (14373 enfermeiros, em que 11660 eram do sexo feminino e 2713 do sexo masculino) se encontrava na faixa etária entre os 26 e os 30 anos ("Ordem dos Enfermeiros - Dados Estatísticos 2000 - 2010", 2011).

Actualmente, o acesso à profissão de enfermagem em Portugal é feito através do preenchimento de dois requisitos principais ("Ordem dos Enfermeiros - O Acesso", 2010):

- A detenção do curso de licenciatura em enfermagem (de 4 anos e 240 créditos) concluído numa escola superior de enfermagem ou numa escola superior de saúde.
- E a detenção de um registo criminal sem nenhuma sentença judicial.

Em Portugal são diferenciadas as competências do enfermeiro e do enfermeiro especialista. O título de enfermeiro generalista reconhece competências científicas, técnicas e humanas para a prestação de cuidados de enfermagem gerais ao indivíduo, à família e à comunidade. Este título é atribuído ao membro, titular de cédula profissional provisória, que faça prova de aproveitamento no final de um período de exercício profissional tutelado ou que comprove exercício anterior efectivo da profissão por um prazo de duração mínima igual ao previsto nesse regime, nos termos previstos da lei. O título de enfermeiro especialista reconhece competências científicas, técnicas e humanas para prestar, além de cuidados gerais, cuidados de enfermagem especializados em áreas específicas de enfermagem. Este título é atribuído ao detentor do título de enfermeiro, após ponderação dos processos formativos e de certificação de competências, numa área clínica de especialização, nos termos em que a especialidade vier a ser definida.

2.1.1 O processo de enfermagem

O processo de enfermagem permite organizar e prestar cuidados de enfermagem de que o paciente necessita sendo composto pelas etapas que se seguem (Figura 2) (Phaneuf & Margot, 2001; Potter & Perry, 2006):

- 1) 1ª - Apreciação inicial ou colheita de dados;
- 2) 2ª - Diagnóstico de enfermagem;
- 3) 3ª - Planeamento ou planificação dos cuidados de enfermagem;
- 4) 4ª - Implementação ou execução;

5) 5ª - Avaliação.

Deste modo, trata-se de um processo contínuo e dinâmico (em que por vezes e por momentos, as etapas se podem sobrepor) que permite ajustar cuidados à medida que se registam alterações às necessidades do paciente.

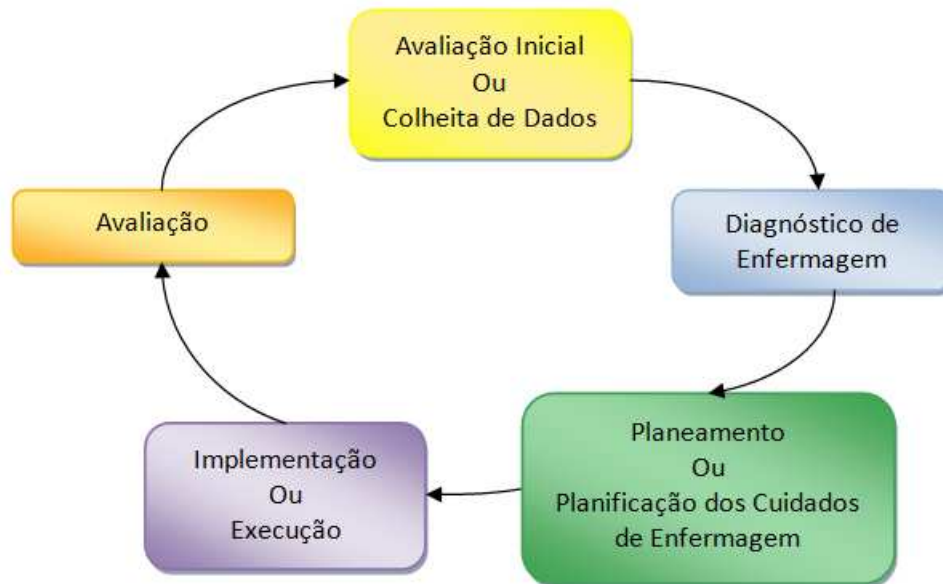


Figura 2 - Processo de enfermagem

Fonte: Adaptado de (Potter & Perry, 2006)

A utilização do processo de enfermagem promove cuidados de enfermagem individualizados e ajuda os profissionais de enfermagem a dar respostas às necessidades de cada paciente de forma atempada, informada e consistente com o objectivo de melhorar ou manter o seu nível de saúde, e permite distinguir a prática médica da prática de enfermagem (Potter & Perry, 2006).

A **apreciação inicial ou colheita de dados** consiste num processo organizado e sistemático de recolha de informação feita a partir de diversas fontes com o objectivo de identificar os problemas do paciente, conhecer melhor o indivíduo e os seus recursos pessoais, determinar o grau de satisfação das suas diferentes necessidades e de auxiliar a planificação de actividades e de intervenções susceptíveis de o ajudar. A colheita de dados é um processo contínuo e dinâmico que deverá iniciar-se com a chegada do paciente a um serviço de saúde ou durante as primeiras horas da sua hospitalização (Phaneuf & Margot, 2001). Durante a apreciação inicial ou colheita de dados podem-se distinguir duas fases. A primeira fase

corresponde à colheita e confirmação dos dados da fonte primária (o próprio utente) e da fonte secundária (família, profissionais de saúde, etc.). A segunda fase requer uma análise e interpretação desses dados com o objectivo de formar uma base de dados sobre as necessidades, os problemas de saúde, as reacções a esses problemas, entre outros aspectos diversos relacionados com o utente e considerados relevantes (tais como práticas de saúde, estilo de vida, etc.), e permite ainda preparar o diagnóstico de enfermagem. Durante esta etapa a recolha de dados objectivos (observações ou medições) e subjectivos (percepções que o paciente tem do seu próprio estado de saúde) deve ser rigorosa, relevante e adequada (Potter & Perry, 2006).

O **diagnóstico de enfermagem** resume-se a um julgamento clínico sobre as reacções aos processos de vida ou problemas de saúde reais e/ou potenciais de um paciente, família ou comunidade. Os diagnósticos de enfermagem servem de base para escolher as intervenções de cuidados visando a obtenção de resultados de que os profissionais de enfermagem são responsáveis. O diagnóstico de enfermagem é distinto do diagnóstico médico não devendo ser confundidos. Seguem-se as principais diferenças entre esses dois tipos de diagnósticos (Tabela 3) (Phaneuf & Margot, 2001):

Tabela 3 - Diferenças entre o diagnóstico de enfermagem e o diagnóstico médico.

Diagnóstico de enfermagem	Diagnóstico médico
Centrado na pessoa.	Centrado essencialmente na patologia.
Visa a reacção do paciente face aos problemas de saúde e outras dificuldades a nível existencial ou de maturação.	Visa identificar sinais e sintomas a fim de identificar o problema de saúde do paciente.
Expõe um problema e uma causa.	Exprime-se pelo nome da patologia. A causa raramente é indicada.
Pode ter em conta problemas actuais e potenciais (com objectivo de os prevenir).	Trata, geralmente, apenas de problemas existentes.
Pode mudar com a evolução da situação.	Mantém-se frequentemente inalterado.
Conduz os profissionais de enfermagem a acções autónomas.	Conduz os profissionais de enfermagem a acções prescritas (de colaboração).

Nesta fase pretende-se dar significado aos dados recolhidos e organizados durante a etapa anterior de apreciação inicial ou colheita de dados. É com base no diagnóstico de enfermagem que serão seleccionadas as intervenções de enfermagem adequadas para se atingir os

resultados pretendidos pelo utente. O diagnóstico de enfermagem foca-se na reacção real ou potencial do paciente a problemas de saúde ou processos patológicos reflectindo o seu nível de saúde. Deste modo, o diagnóstico de enfermagem não se encontra focado em eventos ou complicações fisiológicas. A identificação de diagnósticos de enfermagem conduz ao desenvolvimento de um plano individualizado de cuidados para que o utente e família se possam adaptar a alterações resultantes de problemas de saúde. A formulação de diagnósticos requer que os profissionais de enfermagem utilizem o pensamento crítico, conhecimentos científicos e de enfermagem, e experiências anteriores (Potter & Perry, 2006). A *NANDA (North American Nursing Diagnosis Association)* distingue vários tipos de diagnósticos de enfermagem entre os quais:

- O diagnóstico de enfermagem real;
- O diagnóstico de enfermagem potencial,
- O diagnóstico de enfermagem de bem-estar.

Um diagnóstico de enfermagem real descreve a reacção do indivíduo a condições de saúde ou a processos de vida que existem de facto numa pessoa, família ou comunidade. É apoiado por características definidoras que se agrupam em padrões de pistas ou ilações. Um diagnóstico de enfermagem potencial pode descrever as reacções de um indivíduo a condições de saúde ou processos de vida que se podem desenvolver no próprio, numa família ou numa comunidade. É apoiado por dados que referem a vulnerabilidade do utente (factores de ordem fisiológica, psicossocial, familiar, ambiental, relacionados com o estilo de vida, etc.). Por sua vez, um diagnóstico de enfermagem de bem-estar descreve reacções do indivíduo a níveis de bem-estar de um indivíduo ou família. Este tipo de diagnóstico é usado em casos em que o utente pretenda ou tenha atingido um nível de saúde óptimo (Potter & Perry, 2006).

No vasto e complexo sistema de cuidados, a enfermagem constitui um subsistema essencial. Com a evolução dos cuidados de saúde, a autonomia dos profissionais tem aumentado, requerendo processos e planificações de cuidados de enfermagem estruturados e seguros. A **planificação dos cuidados de enfermagem** permite conjugar as diferentes intervenções prestadas aos doentes, e suas famílias, sendo de extrema importância o registo completo e atempado de todas essas intervenções (Phaneuf & Margot, 2001). Desde modo,

o planeamento ou planificação de cuidados consiste em conceber e organizar uma estratégia de cuidados bem definida, estabelecer um plano de acção, prever as etapas da sua realização, os gestos a realizar, os meios a disponibilizar e as precauções a tomar para uma correcta execução de modo a prevenir uma dificuldade, eliminar a causa do problema ou diminuir os efeitos e, consequentemente, melhorar a situação do paciente. Desta forma, a planificação é essencialmente voltada para a acção. O plano de cuidados comporta um ou mais diagnósticos de enfermagem para os quais é necessário fixar objectivos, planificar intervenções e prever uma avaliação. As intervenções representam qualquer acção que o profissional de enfermagem possa executar, incluindo qualquer atitude ou comportamento que adopte ou procure desenvolver com o paciente de modo a melhorar o seu estado de saúde (Phaneuf & Margot, 2001). O planeamento requer aos profissionais de enfermagem a utilização de ponderação na tomada de decisões e resoluções de problemas. Durante o planeamento devem, igualmente, ser estabelecidas prioridades, fixados objectivos, determinados os resultados esperados e elaborado o plano de cuidados. Para o efeito podem ser consultados outros profissionais de saúde, literatura pertinente, entre outras fontes de informação. Durante o planeamento podem ser definidos vários tipos de intervenções entre as quais:

- Intervenções iniciadas de forma autónoma por enfermeiros;
- Intervenções de colaboração
 - Iniciadas de forma autónoma por médicos,
 - Iniciadas de forma autónoma por não médicos.

As intervenções iniciadas de forma autónoma por enfermeiros correspondem a aquelas que o profissional de enfermagem dá início, de uma forma independente, para satisfazer os cuidados de saúde do utente. Este tipo de intervenção tem uma base científica e é executada em benefício do utente numa forma prevista. Estas intervenções têm normalmente como base diagnósticos de enfermagem. Por sua vez, as intervenções de colaboração são terapêuticas que requerem combinação de conhecimentos, competências e especialização de vários profissionais dos cuidados de saúde. As intervenções de colaboração iniciadas de forma autónoma por médicos baseiam-se num diagnóstico médico ao contrário das intervenções de colaboração que são iniciadas de forma autónoma por não médicos (Tabela 4).

Tabela 4 - Tipos e exemplos de intervenções

Tipo de intervenção	Exemplos de intervenções
Intervenções iniciadas de forma autónoma por enfermeiros	Actividades da vida diária; Educação para a saúde; Aconselhamento.
Intervenções de colaboração iniciadas de forma autónoma por médicos	Administração de fármaco; Implementação de um procedimento invasivo; Mudança de penso; Preparação do paciente para provas de diagnóstico.
Intervenções de colaboração iniciadas de forma autónoma por outros profissionais de saúde (não médicos)	Visitas domiciliárias (de auxiliares domiciliários, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, entre outros).

Todos os tipos de intervenções requerem a utilização do pensamento crítico e tomadas de decisão, e envolvem responsabilidades, conhecimento científico e competência técnica. A escolha das intervenções mais adequadas para cada situação não é simples. Desta forma, as intervenções de enfermagem devem ser escolhidas de acordo com:

- As características do diagnóstico de enfermagem;
- Os resultados esperados;
- Uma base de investigação para a intervenção;
- A viabilidade da intervenção;
- A aceitação do paciente,
- E a competência do enfermeiro.

O diário de cuidados permite ao pessoal de todas as áreas (medicina, enfermagem, farmácia, entre outros) desenvolver planos de cuidados integrados para estadias previstas ou para um número determinado de visitas de utentes devido a casos clínicos específicos podendo, deste modo, revelar-se importante durante a fase de planeamento do processo de enfermagem dos mesmos (Potter & Perry, 2006).

Por sua vez, a **implementação** ou **execução** consiste na realização das intervenções previstas no plano de cuidados para permitir ao paciente atingir os objectivos fixados exigindo aos profissionais de enfermagem vários conhecimentos, diferentes tipos de habilidades perpetuais e intelectuais, capacidade de tomada de decisões em curtos espaços de tempo, entre outras capacidades especialmente exigentes. O plano de cuidados deverá ser executado

do em concordância com todas as intervenções já planificadas (como cuidados de higiene, administração de medicamentos, mudança de pensos, aplicação de tratamentos, etc.). Para uma execução bem sucedida do plano de cuidados é importante a preparação prévia do turno de trabalho que consiste numa reflexão sobre o plano de cuidados e o conjunto das actividades previstas para o doente no decurso de um turno de trabalho. Durante essa preparação é necessário determinar o horário e tempo necessário para cada actividade ou intervenção de cada doente, prever as dificuldades possíveis, determinar diferentes prioridades e definir os recursos que irão ser utilizados. A preparação do turno de trabalho pode ser feito mentalmente, através de "roteiros" ou formulários, entre outros processos que visam aumentar a eficácia do plano de cuidados, minimizar as perdas de tempo e de energia tanto para o doente como para o profissional de saúde. A organização do trabalho dos profissionais de enfermagem deve ser caracterizada por uma elevada flexibilidade, uma vez que uma actividade ou intervenção pode ser facilmente anulada devido a uma alteração no estado do paciente. Deste modo a execução do plano de cuidados visa a satisfação das necessidades físicas e emotivas do paciente e a sua progressão para uma maior independência. A documentação proveniente da execução do plano de cuidados é de elevada importância consistindo, normalmente, num conjunto de documentos redigidos pelos profissionais de enfermagem a respeito do estado e da evolução do paciente, assim como dos cuidados que lhe são dispensados. Essa documentação escrita ocupa uma grande parte do trabalho dos profissionais de enfermagem. Existem numerosas razões que justificam existência e utilidade dessa documentação escrita, nomeadamente (Phaneuf & Margot, 2001):

- Permitir comunicar a informação essencial à equipa de cuidados;
- Oferecer ao profissional de enfermagem a possibilidade de demonstrar as suas responsabilidades;
- Permitir a avaliação dos profissionais de enfermagem;
- Constituir documentação permanente, uma vez que, tudo o que se passa em torno de cada paciente deve ser registado;
- Possibilitar a avaliação dos cuidados;
- Facilitar a continuidade dos cuidados;
- Fornecer informação essencial para seguir a evolução dos pacientes de um turno para o outro, e de um profissional para o outro;

- Assegurar uma protecção legal tanto para o doente como para o profissional de saúde;
- Facilitar o diálogo entre os diferentes tipos de profissionais de saúde,
- Entre outras.

As actividades ou intervenções aplicadas pelos profissionais de enfermagem aos doentes obedecem, normalmente, a procedimentos já claramente definidos que podem variar de acordo com a idade, sexo e outras características do próprio paciente (Bowden & Greenberg, 2007).

A **avaliação dos resultados** consiste num julgamento comparativo e sistemático do estado do paciente, efectuado no final do plano de cuidados estipulado. Com esta avaliação pretende-se verificar se os objectivos do plano de cuidados foram alcançados, e corrigir, alterar e melhorar o plano de cuidados se necessário (Phaneuf & Margot, 2001). Deste modo, a fase de avaliação do processo de enfermagem mede a reacção e o progresso do utente perante às acções de enfermagem executadas no sentido dos objectivos serem atingidos. A avaliação ocorre sempre que um profissional de enfermagem contacta com o paciente. Durante a avaliação deve ser verificado se as intervenções de enfermagem se revelam eficazes e adequadas para minimizar ou resolver os problemas do paciente. Para o efeito devem ser examinadas as reacções do paciente e comparadas com os resultados esperados previamente fixados (Potter & Perry, 2006).

Na Tabela 5 pode ser consultado um resumo das componentes, dos objectivos e das fases que formam o processo de enfermagem.

Tabela 5 - Resumo do processo de enfermagem

Fonte: Adaptado de (Potter & Perry, 2006)

Resumo do processo de enfermagem		
Componente	Objectivo	Fases
Apreciação inicial	Reunir, conferir, e comunicar dados sobre o paciente para que se estabeleça uma base de dados.	1) Fazer anamnese 2) Fazer observação física 3) Colher dados laboratoriais 4) Validar dados 5) Agrupar dados 6) Registar dados

Diagnóstico de enfermagem	Examinar os dados do doente que identificam as suas necessidades em termos de cuidados para formulação do diagnóstico de enfermagem.	1) Analisar e interpretar dados 2) Identificar os problemas do doente 3) Formular diagnósticos de enfermagem 4) Registar os diagnósticos de enfermagem
Planeamento	Identificar os objectivos do doente, estabelecer prioridades dos cuidados, fixar os resultados esperados, delinear estratégias de enfermagem para se atingirem os objectivos de cuidados.	1) Identificar os objectivos do doente 2) Fixar os resultados esperados 3) Seleccionar as acções de enfermagem 4) Delegar acções 5) Dar forma escrita ao plano de cuidados de enfermagem 6) Pedir opiniões
Implementação	Executar as acções de enfermagem necessárias para concretização do plano de cuidados.	1) Reavaliar o doente 2) Rever o plano de cuidados existente e, se necessário, alterá-lo 3) Executar intervenções de enfermagem
Avaliação	Avaliar a eficácia das intervenções no sentido de atingir os objectivos de cuidados.	1) Comparar as reacções do paciente com os critérios 2) Analisar as razões dos resultados e as conclusões 3) Alterar o plano de cuidados

2.2 Software as a Service (SaaS)

A expansão da *Internet* e a disponibilização de larguras de banda mais elevadas têm proporcionado e favorecido o aparecimento de novos paradigmas como o *Cloud Computing*. O *Cloud Computing* pode abranger modelos como *IaaS* (*Infrastructure as a Service*), *PaaS* (*Platform as a Service*) e *SaaS* (Pervez, Lee, & Lee, 2010).

O modelo *SaaS* permite o uso remoto e licenciado de aplicativos hospedados num fornecedor de serviços. O modelo *PaaS* é um ambiente ou plataforma que permite o desenvolvimento, a realização de testes e hospedagem de aplicações *SaaS*. Permite ainda efectuar armazenamento de dados, e integração com diferentes serviços *Web*, e outros utilitários. Por sua vez, o modelo *IaaS* é composto pelo *hardware*, pelo *SO* (Sistema Operativo), por aplicações de gestão de rede e outros componentes necessários ao funcionamento da *PaaS* e, conseqüentemente, das aplicações *SaaS* (Chatterjee, 2010). Uma aplicação *SaaS* encontra-se relacionada com três entidades distintas: o produtor, o fornecedor e o consumidor da

aplicação *SaaS*. O produtor e o fornecedor podem ser, na realidade, a mesma empresa (Mietzner, Leymann, & Papazoglou, 2008).

Ao longo dos últimos anos, este novo modelo de desenvolvimento de aplicações informáticas tem-se destacado pelo facto de permitir a disponibilização e utilização de funcionalidades sob a forma de serviços directamente a partir da *Web* utilizando, na maioria das vezes, a infra-estrutura informática do prestador de serviço e não apenas a do cliente final. Desta forma, uma das características e vantagem que distingue as aplicações *SaaS* das restantes aplicações é o facto destas permitirem que múltiplos clientes utilizem um determinado serviço fornecido um prestador de serviços. Outra das principais características que diferenciam as aplicações *SaaS* das restantes aplicações é o facto de poderem ser contratadas através de um modelo de serviço flexível em vez de um licenciamento de *software* tradicional com preço fixo. É assim permitido ao cliente pagar apenas a proporção do *software* que utiliza sem este ter de se preocupar com a maior parte da infra-estrutura necessária ao funcionamento das aplicações (Tomaz, 2009). Outra clara vantagem para os consumidores finais deste tipo de soluções é o facto destas poderem, normalmente, ser acedidas a partir de diferentes plataformas, *SOs* e tipos de dispositivos (Godse & Mulik, 2009). Salienta-se que a evolução do conceito de *SaaS* tem incentivado à sua categorização através da definição de diferentes níveis de maturidade.

Na Tabela 6 podem ser consultadas as principais vantagens e desvantagens do modelo de *SaaS*.

Tabela 6 - Principais vantagens e desvantagens do modelo *SaaS*
 Fonte: (Tomaz, 2009) (Figueiró, 2010; Hudli, Shivaradhya, & Huldi, 2009)

<i>SaaS</i>	
Vantagens	Desvantagens
Este tipo de aplicações não requer instalação.	Modelo de desenvolvimento mais complexo (de modo a garantir escalabilidade, segurança, <i>performance</i> , etc.).
Pode ser acedido em qualquer momento e lugar onde haja acesso à <i>Internet</i> (atravessando <i>firewalls</i> caso existam).	Requer ligação à <i>Internet</i> .
Preços mais competitivos para os consumidores de serviço (" <i>pay as you go</i> ") sendo possível a	A <i>performance</i> deste tipo de aplicações pode variar (de acordo com a ligação à <i>Internet</i> utilizada, com a

tualização de serviço de forma a pagar-se apenas o que se utiliza.	capacidade de resposta da infra-estrutura do fornecedor de serviço, etc.)
Manutenção de <i>hardware</i> e de dados é, normalmente, da responsabilidade do fornecedor de serviço.	A manutenção de <i>hardware</i> e de dados é, normalmente, da responsabilidade do fornecedor de serviço.
O consumidor de serviço não deverá necessitar de elevados requisitos para usufruir de aplicações deste tipo.	O fornecedor de serviço necessita de uma infra-estrutura com elevados requisitos de <i>hardware</i> (de modo garantir uma rápida resposta dos serviços, e de forma a manter e disponibilizar, eficientemente, os dados dos consumidores de serviços).
O fornecedor de serviço tem controlo sobre o acesso do consumidor (podendo interromper o fornecimento de serviço com facilidade e rapidez).	O fornecedor de serviço tem controlo sobre o acesso do consumidor (podendo interromper o fornecimento de serviço com facilidade e rapidez).
O fornecedor de serviço pode monitorizar os acessos aos serviços de cada consumidor.	O fornecedor de serviço pode monitorizar os acessos aos serviços de cada consumidor.
Este tipo de aplicações pode, normalmente, ser acedido a partir de diferentes plataformas, <i>SOs</i> e dispositivos (fixos ou móveis) desde que estes tenham um <i>browser</i> .	Podem existir algumas diferenças e incompatibilidades relacionadas com a plataforma, o <i>SO</i> , o <i>browser</i> ou o dispositivo utilizado que poderão reflectir-se em problemas inesperados.
Uma aplicação <i>SaaS</i> pode ser utilizada por vários consumidores de serviço em simultâneo.	O facto das aplicações estarem acessíveis através de <i>Internet</i> faz com que exista uma transferência de dados fora do ambiente controlado pelo cliente podendo suscitar questões a nível de segurança.
Deixam de ser necessárias actualizações deste tipo de aplicações, uma vez que o acesso a correcções e actualizações de <i>software</i> é imediato pois são feitas na aplicação central pelo fornecedor do serviço.	-
Este tipo de aplicações pode ter uma elevada capacidade de integração e de extensibilidade.	-
Redução dos custos operacionais através da eliminação das necessidades de manutenção.	-
Facilidade e a rapidez de implementação.	-
Redução dos recursos ocupados nos servidores dos clientes.	
Simplificação da infra-estrutura de tecnologias de informação nos clientes através da redução do número de aplicações residentes, e consequente	-

diminuição do investimento em <i>hardware</i> .	
Garantia dos níveis de serviço por via contratual.	-
Possível aumento da colaboração interna e externa (por exemplo, com parceiros de negócios) permitindo repartir e distribuir trabalho mais facilmente, e complementar outras aplicações, internas ou externas, já existentes.	-
Este tipo de aplicações é normalmente mais genéricas e flexíveis possibilitando a introdução de novas funcionalidades e regras de negócio adaptadas à realidade de cliente.	-

A possibilidade de se recorrer a soluções híbridas permite, por exemplo, que as aplicações possam ser obtidas directamente através da *Internet*, requerendo ou não, instalação nas máquinas clientes. Apesar da necessidade de instalação poder ser considerada uma desvantagem, retirar alguma flexibilidade à solução, e envolver mais custos (uma vez que as actualizações da aplicação cliente deixam de ser automáticas e de ser necessário recorrer a mecanismos de controlo de versões), pode facilitar o controlo da segurança de dados e fazer com que o controlo do cliente sobre as configurações e actualizações seja maior (Frauenheim, 2010).

As soluções *SaaS* podem igualmente beneficiar da arquitectura *SOA* (*Service-Oriented Architecture*) e *SCA* (*Service-Component Architecture*) uma vez que estas permitem sectionar aplicações de maiores dimensões em módulos mais pequenos baseados em serviços (Mietzner, Leymann, & Papazoglou, 2008; Zhu & Wang, 2009).

Comparativamente a aplicações *Desktop*, existem ainda algumas preocupações a nível de *software SaaS*. No entanto, muitas dessas preocupações relacionadas com problemas de *performance* e de capacidade que deverão ser ultrapassadas com a própria evolução tecnológica (Tomaz, 2009).

Pela sua natureza, o modelo *SaaS* pode despertar algumas dúvidas tais como (Tomaz, 2009):

- Quem é o detentor legal da informação e da propriedade intelectual? É quem contrata o serviço ou quem o disponibiliza?

- É possível que o fornecedor negue ao utilizador acesso à sua própria informação?

Estes e outros assuntos ainda estão a ser debatidos por empresas, advogados e universidades podendo dissuadir ou confundir alguns possíveis utilizadores deste tipo de soluções (Tomaz, 2009).

A mudança para plataformas na nuvem será, em muitos casos, progressiva. As aplicações locais vão cada vez mais interoperar com serviços e aplicações que passarão a existir na nuvem até que um dia todas, ou pelo menos a maioria, estarão já a funcionar completamente dessa forma. A adopção cada vez maior de arquitecturas orientadas a serviços irão, provavelmente, potenciar ainda mais a interacção entre as aplicações, sejam elas locais ou residentes na nuvem (Tomaz, 2009).

Internacionalmente existem já várias empresas a adoptar soluções *SaaS* como a *Google*, a *Microsoft*®, a *Amazon*, entre outras (Pervez, Lee, & Lee, 2010). A *IBM* (*International Business Machines*), a *Oracle*®, a *SAP* (*Systems, Applications and Products*), a *Peoplesoft*, a *Salesforce* são mais alguns exemplos de produtores de *software* do tipo *ERP* (*Enterprise Resource Planning*), *CRM* (*Customer Relationship Management*) e não só, que têm disponibilizado as suas soluções comerciais sob a forma de soluções *SaaS* (Zhu & Wang, 2009). Com o suporte de empresas de grandes dimensões o modelo de desenvolvimento e distribuição *SaaS* deverá tender a crescer nos próximos anos (Tomaz, 2009). De modo a contornar o facto da personalização de aplicações *SaaS* poder ser limitada, alguns dos mais populares produtores de *software* comercial têm fornecido ferramentas de personalização e desenvolvido produtos em que é possível personalizar e adicionar módulos à versão base de acordo com as necessidades do cliente (Zhu & Wang, 2009). Estima-se que o mercado *SaaS* já representa perto de 5% do mercado das *TIs* (Tecnologias de Informação) a nível mundial. Segundo a *IDC* (*International Data Corporation*) prevê-se que, em 2013, venha a representar cerca de 10% (Figueiró, 2010). As soluções *SaaS* têm sido frequentemente usadas como complemento ou alternativa às soluções já existentes, no entanto, futuramente, poderão vir a substituir gradualmente algumas dessas mesmas soluções.

A nível nacional o mercado *SaaS* deverá ultrapassar 17,6 milhões de euros em 2010, o que vai corresponder a um crescimento de 66% relativamente ao ano anterior (Figueiró, 2010).

No que diz respeito à aceitação de soluções *SaaS* no sector da saúde destaca-se o exemplo do *myMedicineOne* que angariou cerca de 5 mil utilizadores, maioritariamente portugueses, em apenas 3 meses. Este tipo de resultado revela receptividade dos utilizadores e a viabilidade destes tipos de soluções em Portugal (Anunciação, 2011).

A nível global, em 2009, apenas 14% das empresas referiam não estarem interessadas em soluções *SaaS*. Entre as restantes, o baixo custo global e a rapidez de implementação foram os principais incentivos apontados em favor à adopção deste tipo de soluções. Entre várias aplicações possíveis, os produtos *SaaS* mais populares entre as empresas têm sido os de automação de vendas, de recursos humanos, e de atendimento e suporte ao cliente (Frauenheim, 2010). As principais objecções e argumentos apresentados pelas empresas que não estavam interessadas em aplicações *SaaS* foram o facto de existirem preocupações relativas à segurança e privacidade dos dados, à *performance* e ao processo de migração de uma solução não *SaaS* para uma *SaaS*, de poder haver a necessidade de personalização do produto e de integração com outras aplicações já existentes, dos planos de subscrição serem complexos, de não existir uma solução satisfatória para área de negócio em que a empresa se enquadra e/ou da empresa se encontrar financeiramente vinculada a um determinado vendedor de aplicações (Frauenheim, 2010) (Tomaz, 2009).

Tendo em conta o facto de que o acesso e a *performance* de uma aplicação *SaaS* poderem depender totalmente de uma ligação à *Internet*, a definição de um contrato com o fornecedor de serviços de *Internet* é especialmente importante. O contrato deverá determinar claramente qual o grau de disponibilidade do serviço, qual a largura de banda a ser fornecida, quais as penalizações no caso do acesso não estar disponível nas condições definidas, deverá ainda definir o funcionamento do sistema de cópias de segurança e de recuperação de dados em caso de desastre caso exista (Chatterjee, 2010). No que diz respeito a migrações de soluções não *SaaS* para *SaaS* deverá ser também claramente definido, entre a empresa e o prestador de serviço que irá realizar a migração, qual a informação que deverá ser migrada, como irá ser migrada, quais os suportes que irão ser usados para o efeito e o respectivo custo (Chatterjee, 2010).

Ao longo dos últimos anos, o sector da saúde tem sido um dos alvos da informatização, no entanto, a elevada quantidade de dados existente em formato de papel e o teor sensível

desses mesmos dados tem tornado esse processo mais moroso do que em outras áreas. Actualmente, a maioria dos processos de informatização na área da saúde têm de promover uma redução de custos, garantir a possibilidade de crescimento e expansão de negócios, permitir otimizar o tempo de intervenção no sistema informático do pessoal médico e não médico, e trazer uma melhoria significativa na eficiência operacional e na qualidade de assistência ao paciente (Chatterjee, 2010). Pela sua natureza, o sector da saúde tem fortes necessidades de colaboração e integração tanto a nível interno como externo. A nível interno, tal como a maioria das organizações, uma organização ligada à área da saúde precisa de permitir e dinamizar a colaboração entre os seus trabalhadores e colaboradores. A nível externo tem-se verificado que este sector tem uma especial e elevada necessidade de estabelecer uma parceria com grupos de investigação médica, pessoal médico e não médico, hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, seguradoras, e até utentes, que poderão necessitar de aceder a diversas informações a partir de diferentes plataformas, *SOs* ou dispositivos. Estas particularidades do sector da saúde podem claramente ser beneficiadas pela utilização de soluções *SaaS*. Existe, no entanto, a necessidade de um especial cuidado no desenvolvimento de uma solução deste tipo para o sector referido anteriormente devido ao carácter sensível dos dados envolvidos, à complexidade e variação dos *workflows* e regras de negócio, à imprescindível protecção dos dados, controlo de acesso dos utilizadores, etc. (Hudli, Shivaradhya, & Huld, 2009; Raths, 2009). Deste modo, entre as principais necessidades particulares do sector da saúde destacam-se as seguintes:

- Colaboração interna e externa com numerosas entidades;
- Integração com diferentes sistemas internos e externos;
- Elevada personalização dos *workflows* e das regras de negócio;
- Elevada escalabilidade;
- Elegibilidade com outras entidades;
- Protecção (cifragem) de dados;
- Controlo de acesso de utilizadores;
- Garantia de não repúdio;
- Acesso constante a informações actualizadas (base de dados de medicamentos, etc.);
- Acesso a partir de diferentes plataformas, *SOs* e/ou tipo de dispositivos.

A adopção do *Cloud Computing* e de soluções *SaaS* no sector da saúde têm favorecido o aumento de eficiência das operabilidade das *TI*. Desta forma, a utilização deste tipo de solução conjuntamente com um planeamento e uma implementação bem definidos e estruturados pode resultar numa solução rápida, eficiente e de qualidade que poderá melhorar substancialmente os serviços de saúde prestados aos utentes (Chatterjee, 2010).

2.3 Informatização e computação móvel

Num sector que evolui tão rapidamente com o da informática é necessário estar constantemente a par das tecnologias emergentes e das mudanças que lhes estão associadas sem as subestimar de modo a poder tirar partido delas o mais rapidamente e da melhor forma possível (Heller, 2000). No entanto, actualmente, para as aplicações de *software* serem comercialmente competitivas é necessário que estas sejam umas das melhores, mais úteis e mais baratas do mercado (Heller, 2000). Para o utilizador final as aplicações têm de ser simples e intuitivas. Para além disso, na perspectiva dos que produzem novos produtos, as aplicações devem conduzir à mudança mas proteger a sua continuidade e têm de apresentar claras vantagens relativamente aos produtos dos seus principais concorrentes. O lançamento de *software* de teste pode revelar-se benigna nos casos em que se pretende verificar qual a adesão do público-alvo, de modo a antecipar-se ao lançamento de produtos similares por parte dos concorrentes ou de forma a motivar potenciais futuros clientes (Cruikshank, 2008).

Uma das maiores tendências actuais no mundo das novas tecnologias corresponde à adopção de novos equipamentos móveis tais como *Tablets PC* (*Personal Computer*) e *Smartphones* que permitam fazer boa parte das tarefas de um *PC*. A generalização e preferência deste tipo de equipamentos comparativamente a outros equipamentos móveis mais antigos, prende-se com o facto de, actualmente, a grande maioria dos dispositivos móveis terem a possibilidade de serem ligados à *Internet* e de possuírem, pelo menos, um *browser* (frequentemente já com características tais como *zoom* para ser possível a navegação em páginas direccionadas a *Desktops* e não a dispositivos móveis). Presentemente, existe, igualmente, um maior número de tarifários de custos mais reduzidos para o efeito. A conectividade do dispositivo à *Internet* permite reduzir ou eliminar problemas de sincronização. Grande parte dos fabricantes de dispositivos móveis utiliza um número elevado de compo-

nentes que complementam os seus dispositivos e aplicações tais como *GPS* (*Global Positioning System*), sensores de luminosidade, acelerómetros, etc. e desenvolvem *interfaces* próprias, fixas e únicas para as suas plataformas o que dificulta e limita a interoperabilidade com aplicações móveis produzidas por outras entidades. De modo a minimizar estes problemas de interoperabilidade têm sido criados alguns mecanismos para o reconhecimento deste tipo de dispositivos como os repositórios *UAProf* (*User Agent Profile*) ("UAProf profile repository", 2011), e o *WURFL* (*Wireless Universal Resource FiLe*) ("Welcome to the WURFL the Wireless Universal Resource FiLe", 2011), ou as bibliotecas abstractas *WALL* (*Wireless Abstraction Library*) ("Wireless Universal Resource File", 2011) e *WNF* (*WALL Next Generation*) ("Wall Next Generation", 2011), ou as boas práticas e recomendações da W3C (*World Wide Web Consortium*) ("W3C® - Mobile Web Best Practices 1.0 - Basic Guidelines", 2008). No entanto, tem-se verificado que a implementação e utilização prática destes mecanismos de standardização tem sido, muitas vezes, condicionados pelos próprios fabricantes dos dispositivos no sentido de manterem as suas plataformas fechadas (existem, por exemplo, conceitos que são ignorados por alguns dispositivos como *CSSs* ou *Cascading Style Sheets*, etc.) (Greenall, 2010).

Segundo, Eric Schmidt, *CEO* (*Chief Executive Officer*) da *Google*, em Agosto 2010, estavam a ser vendidos cerca de 200 mil *Smartphones* com *SO Android*. Um dos factores que permite tal número de vendas prende-se com o facto do *Android* ser comercializado por vários fabricantes (ao contrário, por exemplo, da *Nokia* que apenas comercializa *Symbian* ou a *Apple* que vende somente o *iOS*) (Faria, 2011a). Prevê-se ainda que em, 2015, a grande maioria das receitas das aplicações móveis direccionadas ao sector da saúde serão provenientes de serviços e produtos relacionados (sendo o *download* de aplicativos uma receita menor) ("Healthcare Apps Will Serve 500 Million Smartphone Users By 2015! " 2010).

Entre os *Tablets PCs* que podem ser encontrados no mercado, existem diferentes modelos de várias marcas (tais como *Toshiba*, *Samsung*, *Acer*, *Apple*, entre outros) com sistemas operativos distintos (nomeadamente, *Android*, *Windows Embedded Compact 7*, *iOS*, etc.) e diferentes dimensões (tais como 7"; 10,1"; etc.). Alguns destes dispositivos incluem já *Wi-Fi*, *3G* (*3rd generation*), entradas *USB* (*Universal Serial Bus*), ligação *HDMI* (*High-Definition Multimedia Interface*), cartão *SD* (*Secure Digital*), ecrã *multitouch* e câmaras (uma no painel da frente e outra no painel traseiro) (Faria, 2011b) (Esteves, 2011a). De um

modo geral, os problemas relacionados com estes dispositivos prendem-se com o peso excessivo, a reduzida autonomia, o facto de poderem não suportar 3G, de poderem não ter entradas e saídas adequadas e do seu custo poder ser elevado. Podem ser consultados alguns exemplos de *Tablets PCs* existentes presentemente no mercado no Anexo I.

No que diz respeito aos *Smartphones*, existem igualmente vários fabricantes (tais como a LG, a HTC ou High Tech Computer, a Acer, a Samsung) que apresentam diferentes modelos com sistemas operativos distintos (nomeadamente, *Android*, *Windows Phone 7*, *iOS*, *Blackberry*, *Symbian* etc.) e diferentes dimensões (tais como 3,2"; 3,5"; 4", etc.) (Faria, 2011d). De uma forma geral, os problemas relacionados com estes dispositivos prendem-se com as reduzidas dimensões dos ecrãs, o peso excessivo, a reduzida autonomia e custo associado. O mercado dos *Smartphones* em Portugal está em crescimento: em 2010 foram vendidos cerca de 900 mil *Smartphones* e estima-se que em 2013 sejam vendidos 1,7 milhões (Trigo, 2011a). Entre os principais sistemas operativos móveis em funcionamento nesses dispositivos destacam-se o *Android*, o *Windows Phone 7*, o *Windows Embedded Compact 7*, o *iOS*, o *BlackBerry*, o *Symbian*, e o *Bada* (Trigo, 2011b) (Esteves, 2011c) (Esteves, 2011d) (Troia, 2011) (Faria, 2011c) (Esteves, 2011b). Podem ser consultados alguns exemplos de *Smartphones* existentes actualmente no mercado no Anexo I.

Seguem-se, na Tabela 7, algumas das principais características destes sistemas operativos móveis usados em *Tablets PC* e/ou *Smartphones*.

Tabela 7 - Algumas das características dos principais sistemas operativos móveis actuais

Fonte: (Trigo, 2011b) ("Android Developers - The Developer's Guide", 2011) (Esteves, 2011c; , "Windows® Phone 7 Developer Guide", 2011) (Esteves, 2011d) ("Developer - iOS Dev Center", 2011) (Troia, 2011) ("BlackBerry - BlackBerry Developer Zone", 2011; Faria, 2011c; , "The next generation of Windows Embedded CE", 2011; , "Nokia Developer - Symbian platform", 2011) ("Bada Developers", 2011; Esteves, 2011b)

Nome do SO móvel	Principais características	Outras particularidades
<i>Android 2.2 (Froyo)</i>	Ano de lançamento das primeiras versões: 2008; Produtor: <i>Android</i> ; Loja Online: <i>Android Market</i> ; Associações a outros serviços: <i>Google</i> .	Sistema aberto (licença <i>Apache</i>); Utilizado em dispositivos móveis de vários tipos e fabricantes (incluindo dispositivos de gamas mais baixas); Suporta <i>Widgets</i> ,

		Disponibiliza <i>SDK (Software Development Kit)</i> para desenvolvimento de aplicações.
<i>iOS 4.2</i>	Ano de lançamento das primeiras versões: 2007; Produtor: <i>Apple</i> ; Loja Online: <i>Apple Market</i> ; Associações a outros serviços: <i>iTunes</i> .	Proprietário, Desde 2008, foi disponibilizado um <i>SDK (Xcode 4)</i> que permite desenvolver aplicações para <i>iPhone</i> e <i>iPod Touch</i> , no entanto, a divulgação dessas aplicações na <i>App Store</i> tem custos associados.
<i>BlackBerry</i>	Ano de lançamento das primeiras versões: 1999; Produtor: <i>Research in Motion</i> ; Loja Online: <i>App World</i> ; Associações a outros serviços: -.	Mais direccionado ao mercado empresarial; Disponibiliza <i>SDK</i> para desenvolvimento de aplicações.
<i>Windows Phone 7 (WP7)</i>	Ano de lançamento das primeiras versões: 2010; Produtor: <i>Microsoft®</i> ; Loja Online: <i>Windows Marketplace</i> ; Associações a outros serviços: <i>Windows Live</i> .	Proprietário; Apresenta uma quebra de compatibilidade entre o <i>Windows Mobile 6.5</i> e o <i>Windows Phone 7</i> ; Disponível em dispositivos móveis de gama média/alta; Mais direccionado a <i>Smartphones</i> ; Suporta <i>Hubs</i> e <i>Live Tiles</i> ; Disponibiliza <i>SDK</i> para desenvolvimento de aplicações.
<i>Windows Embedded Compact 7</i>	Ano de lançamento das primeiras versões: 2010; Produtor: <i>Microsoft®</i> ; Loja Online: -; Associações a outros serviços: -.	Proprietário; Custo associado médio/elevado; Direccionado a <i>Tablets PC</i> ; Disponibilizada ferramentas de desenvolvimento (nomeadamente, o <i>Platform Builder</i> , trata-se, no entanto, de <i>plug-in</i> para o <i>Microsoft® Visual Studio 2008</i>).
<i>Symbian^3</i>	Ano de lançamento das primeiras versões: 1998; Produtor: <i>Nokia</i> ; Loja Online: <i>Ovi</i> ; Associações a outros serviços: -.	Reconhecido pela sua maior estabilidade e segurança; O seu substituto deverá designar-se por <i>MeeGo</i> (desenvolvido pela <i>Nokia</i> e <i>Intel</i>); Disponibiliza <i>SDK</i> para desenvolvimento de aplicações em <i>Qt</i> , <i>Symbian C++</i> , <i>Java</i> e <i>WRT (Web RunTime)</i> .
<i>Bada</i>	Ano de lançamento das primeiras versões:	Disponibiliza <i>SDK</i> para desenvolvimento

	2010; Produtor: <i>Samsung</i> ; Loja Online: <i>Samsung Apps</i> ; Associações a outros serviços: -.	de aplicações.
--	--	----------------

2.4 Informatização, normas, classificações e nomenclaturas internacionais de saúde

Ao longo dos últimos anos, a incorporação de novas tecnologias nas instituições de saúde tem favorecido mudanças nas estruturas operacionais e estimulado várias transformações nos processos e na prestação dos serviços causando um impacto maioritariamente positivo neste sector. Para o efeito, foi necessário desenvolver sistemas na área da saúde que fossem capazes de dar respostas rapidamente, de forma eficiente sem nunca comprometer o objectivo final de melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Estes sistemas tendem, no entanto, a serem cada vez mais complexos e interdependentes o que faz com que seja necessário um nível de integração cada vez maior. Para a obtenção dessa interoperabilidade muitas soluções actuais tendem a conjugar características de sistemas em rede e colaborativos (Figura 3) ("Sharing Front Office Services: The Journey to Citizen-Centric Delivery", 2009).

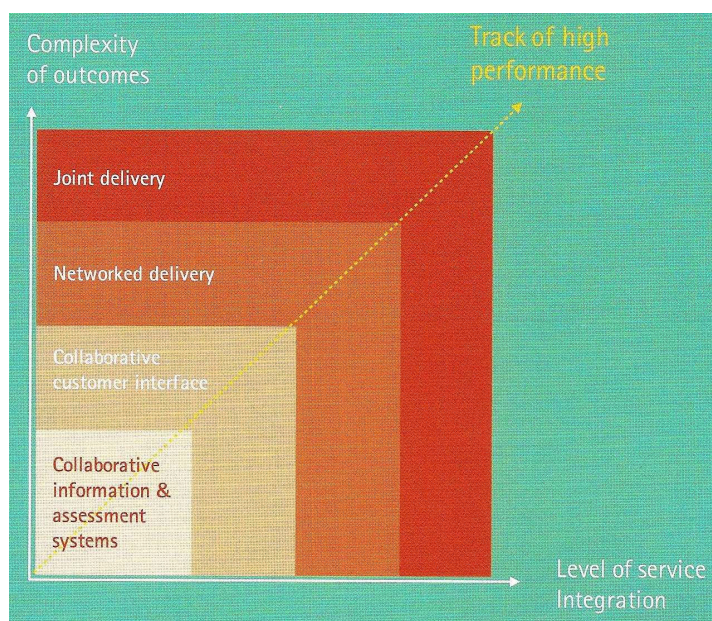


Figura 3 - Relação entre a complexidade dos resultados esperados e o nível de integração dos serviços do sistema, e a tipologia de sistema adequado a essa conjugação

Fonte: ("Sharing Front Office Services: The Journey to Citizen-Centric Delivery", 2009).

Para além disso, entre as várias auditorias que podem ser feitas nas instituições de saúde, destaca-se a auditoria informática. Este tipo de auditoria visa, geralmente, verificar se o armazenamento e o processamento de dados realizados através de um sistema informático são feitos correctamente, de um modo fiável, confidencial e seguro, se a disponibilidade e os tipos de respostas do sistema são adequados, assim como, se o controlo de acessos e a identificação dos registos introduzidos no sistema são feitos devidamente. Para além da análise do funcionamento actual do sistema, uma auditoria informática pode igualmente servir para a determinação e verificação do funcionamento do plano de contingência; para identificar inconsistências no sistema, potencialidades ainda não exploradas, áreas que poderiam ser melhoradas ou expandidas, problemas nos equipamentos existentes entre outros pontos que podem influenciar o desempenho e a qualidade do sistema informatizado e, conseqüentemente, os cuidados prestados aos utentes (Macedo & Macedo, 2005).

Para além de eventuais problemas relacionados com a confidencialidade dos dados clínicos, outras questões relacionadas com os meios informatizados tais como *bugs* de aplicações, falhas de *hardware*, infecções com vírus e/ou *malware* têm-se revelado uma ameaça à segurança, integridade e correcto funcionamento destes sistemas, se bem que geralmente, a maioria dos problemas continua ser causada pelos próprios utilizadores. Existem algumas políticas de segurança e de boas práticas que podem ser aplicados em sistemas informatizados usados em contexto de organizações de saúde entre as quais se destacam o controlo de acesso e do respectivo *flow* da informação; a responsabilização dos utilizadores que efectuem registos (com a identificação dos mesmos associada ao próprio registo assim como a indicação da data e hora a que este foi efectuado no próprio sistema); o registo do consentimento e das notificações feitas aos pacientes; o facto do processo clínico de cada paciente dever apresentar, de forma resumida, clara e rápida, a informação mais relevante sobre o paciente (para situações de emergência); o facto da informação dever estar organizada de forma estruturada e, sempre que possível, agrupada; a garantia da persistência dos dados durante vários anos; a utilização de *standards* sempre que possível, a garantia de que a resposta do sistema informatizado é atempada; entre outros. (Anderson, 1996).

Na área da enfermagem, a efectivação de cada actividade requer que o enfermeiro utilize vários meios de comunicação de modo a actualizar e a confirmar a informação que já detem. O compartilhamento de informações sobre os pacientes com os diferentes profis-

sionais de saúde é de elevada importância e requer, igualmente, o uso intensivo dos meios de comunicação disponíveis. Deste modo, o acesso a informação bem organizada e documentada de forma sistematizada é fundamental nesta área uma vez que esta tem de circular através de uma equipa multidisciplinar que nem sempre trabalha em simultâneo no mesmo local (devido, por exemplo, aos turnos de trabalho) (Sperandio & Évora, 2005).

Existem várias áreas que podem beneficiar de uma melhoria considerável do fluxo de trabalho através da mobilidade devido ao facto dos seus principais intervenientes estarem em constante movimento (como é caso dos pacientes e dos profissionais de saúde). No entanto, as soluções móveis têm frequentemente de resolver, de uma forma transparente para o utilizador, vários problemas especificamente relacionados com a própria mobilidade (tais como o tratamento de conexões concorrentes, a determinação de prioridades durante a comunicação, etc.). A utilização de soluções móveis totalmente *online* tem permitido evitar alguns problemas relacionados com a sincronização de dados (problema que pode comprometer o uso destas soluções em ambientes que necessitam de acesso a informação constantemente actualizada como é o caso da área médica e da enfermagem) (Hermanns & Papawassiliu). Assim, a correcta utilização de soluções móveis permite obter no sector da saúde (e noutras áreas) uma maior produtividade a custos mais reduzidos, e a possibilidade de obter e de registar informação em tempo real. Realça-se que algumas das tarefas de enfermagem que mais podem beneficiar com este tipo de soluções aumentando a colaboração, a comunicação e o processo de coordenação entre os profissionais de saúde são, por exemplo, a triagem e os tratamentos juntos efectuados do paciente (Hermanns & Papawassiliu). Salienta-se também que em 2009, 80% dos Estados-Membros europeus (Europa dos 27) armazenavam dados administrativos dos cidadãos em formato electrónico. Nesse ano, essa taxa chegava já aos 100% em países como a Finlândia e a Hungria. A Islândia, a Noruega, a Estónia, a Dinamarca, a Holanda, a Suécia e o Reino Unido encontravam-se acima dos 90%. Com taxas mais baixas (abaixo dos 50%) encontravam-se países como a Lituânia, a Roménia e a Grécia ("Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe - Final Report", 2008; , "RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009). No que diz respeito à natureza dos dados armazenados pelos Estados-Membros europeus destacam-se dados acerca dos diagnósticos e prescrições de medicamentos (92%); dados referentes a parâmetros básicos, tais como alergias e sinais vitais

(85%); resultados laboratoriais (81%); sintomatologia e motivos de consulta (79%); história clínica composta por exames e relatórios (77%); sinais vitais (76%); tratamentos (67%) e imagens radiológicas (35%) ("Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe - Final Report", 2008; , "RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009).

A informatização do sector da saúde tem sido dificultada muitas das vezes pelo desconhecimento da realidade das instituições de saúde. A área da saúde é complexa, requer uma elevada interoperabilidade, partilha de informação fiável, atempada, precisa e segura pois envolve aspectos de elevada importância para a maioria das populações dos países industrializados. Geralmente boa parte dos orçamentos das equipas de *TIs* nas organizações desta área é gasta em projectos relacionados com a integração de diferentes sistemas.

A nível mundial, a informatização do sector da saúde iniciou-se há já algumas décadas com a banalização dos equipamentos e dos sistemas de informação nos países mais industrializados (apesar de em muitos países, tais como os *EUA*, existir, por exemplo, apenas cerca de 2% dos hospitais com processos electrónicos). O envelhecimento da população nesses países e a tentativa de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos em geral tem contribuído para que a informática para a saúde continue em crescimento na Europa apesar da conjuntura actual. Para além do aparecimento da definição de novos conceitos genéricos comuns à informatização do sector da saúde em vários países (tais como o conceito de processo electrónico do paciente) têm igualmente surgido diversos sistemas para o registo de informação clínica; para o auxílio de diagnóstico e terapia; ferramentas de telemedicina e *e-learning* para equipas de trabalho multidisciplinares; etc. Na maioria destes sistemas, a prestação de cuidados clínicos requer uma avaliação constante dos pacientes não podendo ser descurada. A conjugação do método científico e clínico tem permitido aumentar o conhecimento nesta área permitindo aos profissionais de saúde tornar-se mais eficazes e eficientes, e proporcionar aos pacientes uma prestação de serviços cada vez mais segura e de maior qualidade. Apesar de existirem já vários sistemas de informação direccionados à área da saúde são ainda muitos os que não aplicam fundamentos e mecanismos de segurança (tal como a cifragem de dados). No que diz respeito a sistemas de informação vocacionados a enfermeiros este continuam a apresentar muitas fraquezas. O facto de poucos projectos relacionados com sistemas de informação (mesmo aqueles que foram financiados)

terem vingado e entrado no mercado da saúde deve-se, muitas vezes, à ineficácia dos mesmos aquando da sua validação no terreno. O ciclo de vida dos sistemas de informação tem de ser caracterizado por uma forte interactividade e iteratividade, no entanto, não pode ser demasiado moroso de modo a evitar que os procedimentos definidos e as tecnologias usadas se tornem obsoletas. Existem ainda vários produtos informatizados na área da saúde de pequenas dimensões produzidos apenas para um pequeno grupo de profissionais (Altamiro da Costa Pereira, 2011).

Algumas das maiores dificuldades no que diz respeito à informatização do sector da saúde prende-se com o facto desta área ter uma linguagem e nomenclatura específicas que dificultam o entendimento claro e preciso entre prestadores de saúde e os responsáveis pela informatização das soluções. Para além desse factor, existe, na maior parte das vezes, resistência à mudança imposta pelo processo de informatização por parte das instituições e dos próprios profissionais o que, normalmente, gera pressões que podem dificultar ou até inviabilizar a concretização do processo. Deste modo, o desenvolvimento de soluções nesta área abrange várias oportunidades de trabalho diversificadas mas requer uma forte componente de investigação e consultadoria, acompanhada de uma implementação que assente em elevados padrões de qualidade e manutenção. A comercialização destas soluções deve ser igualmente cuidada e direccionada ao público-alvo a que se destinam (Anunciação, 2011). Para além das dificuldades na implementação de soluções informatizadas no sector da saúde referenciadas anteriormente, o facto dos principais intervenientes destas soluções continuarem a preferir a utilização da tecnologia que melhor dominam (ou seja, geralmente, o papel), tornam a aceitação da utilização de novos processos e tecnologias (como é o caso de códigos de barra) ainda mais complexa. Apesar destas situações, e de modo às soluções vingarem no mercado, o foco destes sistemas tem-se direccionado cada vez mais para o cliente (e não para os prestadores de serviços ou produto/serviço em si). Instituições de grandes dimensões (como hospitais) são, frequentemente, desorganizadas devido à sua complexidade e ao facto de utilizarem sistemas informatizados rígidos que dificultam a identificação dos principais problemas e a sua sistematização de forma a ser possível proceder à rápida informatização dos mesmos (é por vezes necessário reestruturar e reorganização a própria instituição). O funcionamento em pleno deste tipo de instituições e a obtenção de qualidade de excelência de serviço e eficiência requer que seja atingida a

maturidade organizacional e aplicacional. Para o efeito, podem ser utilizadas várias metodologias no sentido de obter uma linguagem; regras de conformidade e/ou protocolos comuns entre os prestadores de serviços de saúde, a totalidade dos técnicos envolvidos na informatização da organização e as próprias aplicações utilizadas pela instituição (entre as quais algumas não podem ser suprimidas ou alteradas). Uma possível solução para estes casos pode consistir na informatização e monitorização multidisciplinar das instituições de saúde públicas ou privadas baseada em motores de integração e *workflows*. Com este tipo de implementações evita-se a possibilidade de instalação de soluções informatizadas únicas que podem não cobrir a totalidade das necessidades do cliente ou trazer alguns problemas adicionais devido à necessidade de actualizações (R. Martins, 2011).

Independentemente das dificuldades que podem surgir na informatização deste sector, a sua importância faz com sejam necessários sistemas cada vez mais adaptativos e complexos, mas cuja utilização tem de ser simplificada e agilizada, de modo a melhor contemplar a imprevisibilidade das futuras alterações a que serão sujeitas as instituições de saúde. Durante a informatização deste tipo de instituições é igualmente importante a existência de uma pessoa que assuma a liderança e continuidade do processo no terreno e que consiga estabelecer a ponte entre os prestadores de saúde, os administradores e gestores da instituição, e as equipas técnicas de tecnologias de informação. Para o efeito é necessário que esse indivíduo tenha uma elevada capacidade de aprendizagem organizacional para conseguir compreender e assimilar o funcionamento, o negócio, entre outros aspectos que constituem a entidade da própria organização (H. Martins, 2011).

Ao longo dos últimos anos têm surgido várias iniciativas de normalização no domínio da saúde muitas delas convergem, no entanto, algumas divergem. O grau de aceitação das diferentes normas varia igualmente de acordo com o país o que pode dificultar a escolha dos *standard* a utilizar. A elegibilidade de diversas informações relacionadas, directa ou indirectamente, com o sector da saúde tem sido um requisito cada vez mais procurado pelas instituições deste sector de diferentes países. A resposta a esta necessidade tem sido cada vez mais solucionada com sistemas *SOA*. Estes sistemas baseados em serviços têm igualmente permitido a estas instituições de saúde favorecer integrações com outros sistemas, reduzir custos, aumentar a qualidade e a simplicidade da sua gestão, entre outros aspectos (DiMare & Mounib, 2009).

Entre os principais padrões internacionais de saúde que visam aumentar a interoperabilidade de sistemas destacam-se os seguintes ("RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009):

- O *OpenEHR (Electronic Health Record)*: é uma especificação padronizada direccionada à informatização de sistemas de saúde que descreve como deve ser feita a gestão, o armazenamento, a recuperação e a comunicação de registos de saúde em suporte electrónico. Esta especificação não está focada na troca de dados entre sistemas, inclui informações e modelos para o registo electrónico de dados de saúde e é mantida por uma fundação sem fins lucrativos ("Welcome to openEHR", 2011);
- O *CEN/TC (Comité Européen de Normalisation/Technical Committee) 251 - EN (European Norm) 13606*: o *CEN* foi fundado em 1961 pelos organismos nacionais de normalização da Europa com o objectivo de contribuir com normas técnicas que promovam uma comercialização livre, a segurança dos trabalhadores e dos consumidores e a interoperabilidade de redes. O sistema de padronização *CEN/TC251* foi fundada em 1990 com o objectivo de normalizar os registos de saúde e as tecnologias de comunicação de modo a obter uma compatibilidade e interoperabilidade entre sistemas independentes e permitir a sua modularidade. Por sua vez, o *CEN/TC251* definiu a norma *EN13606* para a comunicação de registos de saúde electrónicos de acordo com metodologias de modelos ("CEN/TC251 EN13606 - Electronic Health Record Communication", 2011);
- O *HL7 (Health Level 7)*: O *HL7* é uma autoridade internacional vocacionada às normas de interoperabilidade das tecnologias de informação usadas no sector da saúde e conta, actualmente, com membros em 55 países. A *HL7* fornece uma plataforma e as regras que lhe estão associadas para troca, integração, partilha e obtenção de informação e de dados electrónicos na área da saúde sendo utilizada em sistemas de gestão e prática clínica em todo o mundo ("Health Level Seven International - Join HL7 International", 2011);
- O *IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)*: O *IHE* é uma organização internacional que foi fundada em 1997 através de uma iniciativa dos profissionais e da indústria do sector da saúde. O *IHE* reúne requisitos, identifica padrões disponíveis e desenvolve orientações técnicas de modo a poderem ser utilizadas por diversos

fabricantes e garantir a integração e interoperabilidade entre diferentes produtos ("IHE® - Changing the way healthcare connects", 2011);

- A *DICOM* (*A Digital Imaging and Communications in Medicine*): Esta é uma norma que inclui a definição de um formato próprio e de um protocolo de rede de comunicação *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) direccionado à manipulação, armazenamento, impressão e transmissão de imagens médicas. A *NEMA* (*National Electrical Manufacturers Association*) detém os direitos de autor desta norma que é igualmente conhecida como *NEMA standard ISO* (*International Organization for Standardization*) *standard 12052:2006* ("DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine", 2011).

No que diz respeito às classificações e nomenclaturas usadas na área médica e enfermagem destacam-se ("RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009):

- A *ICD* (*International Classification of Diseases*) 9 - *CM* (*Clinical Modification*); *ICD 10 - CM*: A *ICD* é uma classificação genérica para a gestão e o uso clínicos. A *ICD* permite a codificação de queixas e sintomas, de circunstâncias e causas externas, de doenças e outros problemas de saúde de acordo com a *OMS*. A versão *10* do *ICD* começou a ser definida em 1983 e foi concluída em 1992. Esta inclui mais de 14 400 códigos, permite rastrear vários diagnósticos e obter dados estatísticos dos vários países membros da *OMS* ("Classifications - International Classification of Diseases (ICD)", 2011);
- *SNOMED* (*Systematized Nomenclature of Medicine*): A *SNOMED* pode ser entendida como uma colecção de normas organizadas de uma forma sistemática ou como uma terminologia clínica abrangente (uma vez que inclui doenças, descobertas, microrganismos, produtos farmacêuticos entre outras informações). Foi criada em 1997 pelo *CAP* (*College of American Pathologists*) sendo mantida, distribuída e da propriedade da *IHTSDO* (*International Health Terminology Standards Development Organisation*), uma organização sem fins lucrativos. A *SNOMED* visa permitir a troca electrónica de informações clínicas e de saúde ("Unified Medical Language System® (UMLS®) - SNOMED Clinical Terms® (SNOMED CT®)", 2011);

- *ICPC (International Classification of Primary Care)-2*: A *ICPC* é um método de classificação direccionado a cuidados primários que permite a classificação da razão pela qual o paciente requereu um contacto médico, dos problemas, dos diagnósticos, das intervenções, entre outros aspectos. Esta classificação foi publicada pela primeira vez em 1987 sendo publicada de novo em 1998 com alguns ajustes. A 2ª versão do *ICPC* foi aprovada pela OMS ("Classifications - International Classification of Primary Care, Second edition (ICPC-2)", 2011);
- *ICNP (International Classification for Nursing Practice)* ou *CIPE (Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem)*: A *ICNP* ou *CIPE* a consiste num padrão internacional que visa uniformizar conceitos e catalogar diagnósticos de enfermagem, e resultados e intervenções criando uma terminologia comum a todos os enfermeiros de modo a facilitar, entre outros aspectos, a comparação, a comunicação, o entendimento de relatórios estatísticos e a tomada de decisões na prática de enfermagem a nível local, regional e internacional. Esta classificação foi criada pelo *ICN* para permitir uma linguagem científica e unificada, comum à enfermagem em todo o mundo. Esta classificação permite identificar diagnósticos de enfermagem e possibilita a avaliação de resultados através das respostas às intervenções também de enfermagem, e da evolução e actualização dos diagnósticos feitos pelos enfermeiros. Actualmente, a *CIPE* encontra-se na versão 2.0 tendo sido lançada em Portugal em 2010 após a sua tradução ter sido concluída pela Ordem dos Enfermeiros. Esta classificação está em constante actualização e desenvolvimento ("Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem - CIPE® ", 2011; , "Classifications - International Classification of Nursing Practice (ICNP)", 2011; , "eHealth ", 2011);
- *WHO-ART (World Health Organization - Adverse Reactions Terminology)*: Esta norma consiste num dicionário com mais de 30 anos destinado à codificação de reacções adversas. Esta terminologia é usada por agências reguladoras e farmacêuticas. A *WHO-ART* foi desenvolvida em inglês, no entanto, existem traduções para Francês, Espanhol, Alemão, Italiano e Português ("The WHO Adverse Reaction Terminology – WHO-ART", 2011);
- *medDRA (Medical Dictionary for Regulatory Activities)*: O *medDRA* é uma terminologia multilingue internacional clinicamente aprovada e utilizada por autoridades

reguladoras, e pela indústria biofarmacêuticas. Este dicionário surgiu em 2002 e é usado nos *EUA*, no Japão e na *UE* (União Europeia) ("mEDRA - Who we are", 2011).

A adopção de *standards* na maioria dos países implica uma tradução oficial e aceitação da mesma de modo a ser correctamente utilizado por todos os intervenientes envolvidos.

A nível nacional a taxa de armazenamento de dados administrativos dos cidadãos em formato electrónico em 2009 era de 73,6%. Tal como é visível na Figura 4, Portugal, tem armazenado maioritariamente dados administrativos e médicos dos pacientes. Em muitos casos, os médicos utilizam um computador durante as suas consultas; e são utilizados, com frequência, sistemas de apoio à decisão. Deste modo, o principal ponto fraco de Portugal neste sector é relativo à transferência de informação entre diferentes entidades.

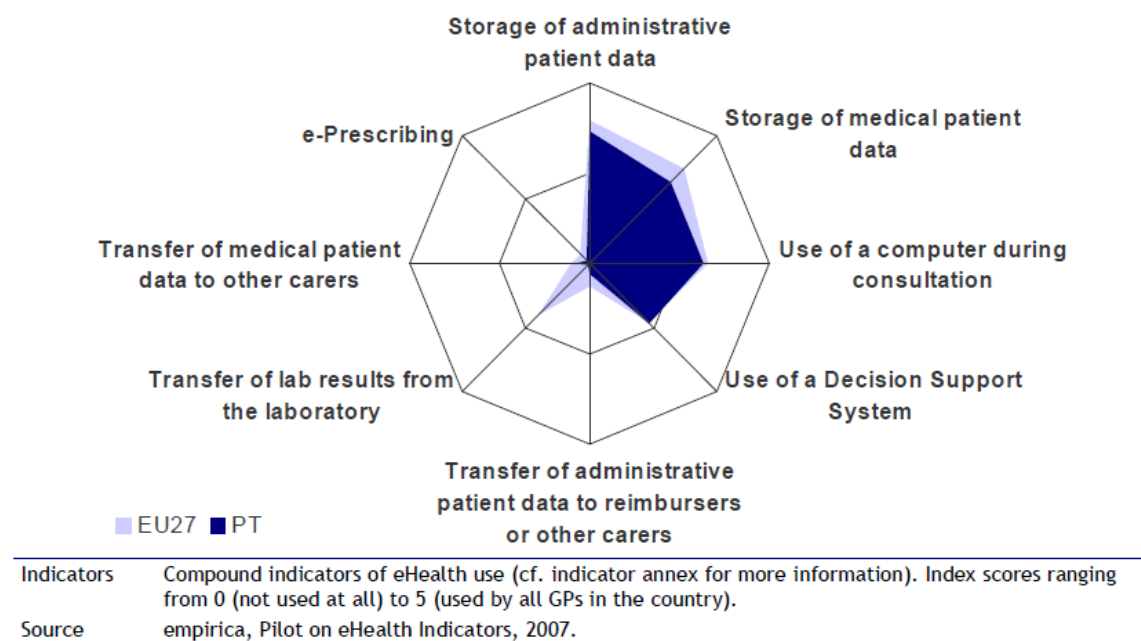


Figura 4 - Esquematização do tipo de dados administrativos dos pacientes armazenados em Portugal em formato electrónico

Fonte: ("Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe - Final Report", 2008; , "RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009)

Relativamente à enfermagem, Portugal é um dos países da *UE* com maior utilização de sistemas de registos electrónicos baseados numa classificação internacional de enfermagem. A *OE* tem vindo a desenvolver uma série de orientações no sentido de normalizar o

SIE (Sistema de Informação de Enfermagem). Para o efeito, o registo de actividades de enfermagem foi uniformizado e a utilização da *CIPE* passou a ser obrigatória.

No que diz respeito à troca de dados de saúde, Portugal contabiliza apenas 10% de trocas de dados relativos a dados laboratoriais, administrativos e de saúde ("Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe - Final Report", 2008; , "RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009).

Actualmente, o sector da saúde pública a nível nacional tem sido alvo de vários problemas entre os quais se destacam:

- O facto dos utentes ainda não serem o centro fulcral do sistema de saúde;
- A fraca adequação das organizações da rede prestadora de cuidados de saúde;
- O distanciamento entre os níveis de decisão política e a sociedade;
- As listas de espera e/ou o congestionamento dos hospitais;
- A dificuldade dos utentes em escolherem a instituição de saúde que os deverá acolher em caso de necessidade;
- O desconhecimento dos utentes relativamente à documentação que deverá ser apresentada nas instituições de saúde;
- A escassez de informação simples e esclarecedora direccionada aos próprios utentes de modo a auxiliar a compreensão do funcionamento do SNS;
- A dificuldade em efectuar contactos com as instituições de saúde (para marcação de consultas, etc.);
- A escassez de informação disponibilizada pelas próprias organizações de saúde (acerca das suas especialidades, serviços, etc.);
- O próprio desequilíbrio das contas do sector da saúde;
- Entre outros.

Entre as principais soluções propostas, que são referenciadas de seguida, muitas delas podem usufruir da informatização do sector:

- Melhorar os canais de relacionamento e comunicação com os utentes e os meios de informação;
- Melhorar os repositórios, a partilha e o acesso à informação sobre a situação clínica e histórico de utentes;

- Responsabilizar as instituições e valorizar as que prestem cuidados de saúde de maior qualidade;
- Desburocratizar e simplificar a actividade das organizações de saúde, racionalizar e tornar mais eficiente a gestão destas instituições, e efectuar comparações com outras instituições de referência a nível nacional e internacional.

Salienta-se ainda que muitas organizações de saúde começaram a ter alguma independência relativamente à adopção dos seus sistemas de informação há apenas alguns anos atrás. Deste modo, a desmaterialização do processo clínico passou a ser possível em muitas instituições hospitalares através de sistemas informatizados tais como o *Paper Free Healthcare* da *ALERT®* ou o *HCIS (Healthcare Information System)* da *HP (Hewlett-Packard)*. Seja qual for a solução escolhida, um dos maiores desafios para o sucesso de uma implementação nestas organizações é a integração com outros sistemas existentes, uma vez que, boa parte dos mesmos, são centrais e antigos e continuam a ser insubstituíveis e indispensáveis ao funcionamento das instituições. No entanto, estas soluções limitam a autonomia dos serviços de informação das mesmas. Tal como pode ser verificado no Anexo II, muitas dessas aplicações foram desenvolvidas pelo *IGIF (Instituto de Gestão Informática e Financeira da saúde)*, actual *ACSS (Administração Central de Sistemas de Saúde)*. São exemplos dessas aplicações o *RHV (Recursos Humanos e Vencimentos)*, o *SINUS (Sistema de Informação para Unidades de Saúde)* que é uma aplicação direccionada gestão de doentes dos centros de saúde, o *SONHO (Sistema de gestão de doentes hospitalares)*, o *SAPe (Sistema de Apoio ao enfermeiro)* e o *SAM (Sistema de Apoio Médico)*. Para além dessas aplicações existem muitas outras direccionadas à gestão financeira, ao aprovisionamento, à logística, ao trabalho de *backoffice*, ao apoio à decisão, entre outras áreas que podem, igualmente, ter de ser integradas no sistema informático da instituição. O aumento da autonomia financeira das organizações conduz ao acréscimo de obrigações de prestação de contas e à necessidade de ter acesso a informação consolidada, fiável e atempada com a possibilidade de efectuar cruzamento de dados que permita agir em prol das boas práticas de gestão e da melhor prestação de cuidados de saúde.

Quanto à circulação de dados das instituições para alimentarem base de dados nacionais, é necessário que cada instituição dê autorização para circulação dessa informação e, além

disso, essas bases de dados nacionais necessitam de um parecer favorável da *CNPD* (Comissão Nacional de Protecção de dados Pessoais) (Silva & T., 1999).

Salienta-se que, em 1999, tanto os hospitais como os centros de saúde tinham bases de dados locais. Deste modo, a informação de um utente, encontrava-se distribuída e replicada em várias bases de dados (Silva & T., 1999).

Actualmente, é possível encontrar nas unidades que prestam cuidados de saúde portuguesas várias aplicações informáticas entre as quais algumas são provenientes de entidades públicas e outras de entidades privadas (Anexo II). Entre as aplicações provenientes de entidades públicas destacam-se o *SAM*, o *SaPE*, o *SONHO* e o *SINUS*. No entanto, estes produtos têm sido, gradualmente, abandonados ou descontinuados. Este facto deverá ter contribuído para o surgimento de um cada vez maior número de soluções no sector privado da saúde. Salienta-se ainda que, provavelmente, de acordo com as suas dimensões, Portugal não deverá ser capaz de absorver muitos sistemas generalizados neste sector (Altamiro da Costa Pereira, 2011).

Em instituições de grandes dimensões para além dos profissionais de saúde, do pessoal de administração e gestão da organização, podem também ser encontradas empresas dentro de empresas o que, conseqüentemente, possibilita que existam dezenas de aplicações em utilização numa só organização. Esta situação potencia e facilita a criação de um ambiente heterogéneo, difícil de gerir, com custos operacionais elevados e de difícil articulação. A interoperabilidade entre sistemas pode, desta forma, ficar comprometida. Actualmente, os sistemas de informação principais existentes numa organização como um hospital (tal como o *SONHO*, o *SAM* e/ou o *SAPE*) ou outros adicionais (como o *Apollo*) tendem a ser total ou parcialmente substituídos com o objectivo de substituir a tecnologia *Oracle Forms* por outras mais recentes tais como o *WPF* (*Windows Presentation Foundation*) ou *Silverlight*. A substituição parte muitas vezes da necessidade de substituir os próprios equipamentos existentes na organização por outros mais recentes e das soluções existentes nessas organizações tenderem a serem descontinuadas. O acesso rápido à ficha de utentes por parte de organizações distintas é uma das funcionalidades cuja implementação é bastante aguardada. Nestas organizações são igualmente cada vez mais solicitadas soluções não

clínicas que abrangem áreas como a administração, os recursos humanos, a gestão financeira, entre outras (Altamiro da Costa Pereira, 2011).

De acordo com o que foi referenciado anteriormente, existem já diversas soluções informatizadas direccionadas à área da saúde no mercado português desenvolvidas por empresas privadas portuguesas. No entanto, estas têm-se deparado com diversos entraves no que diz respeito à sua viabilidade nos clientes finais devido, maioritariamente, à necessidade de integração com sistemas informatizados de saúde do sector público. Entre os principais problemas apresentados pelas empresas privadas que desenvolvem essas soluções destacam-se os seguintes (Reis, 2007):

- Bloqueios da ACSS no que diz respeito a novas funcionalidades. Deste modo, existem funcionalidades que apenas se encontram disponíveis no *SAM* (o que contribui fortemente para as organizações do SNS não se desvincularem deste sistema) apesar de empresas privadas de desenvolvimento na área da saúde (com a *VITAhisCare* e a *MedicineOne®*) já terem feito pedidos no sentido de incluírem essas funcionalidades nos seus produtos. Um exemplo concreto desta situação é o facto dos certificados de incapacidade temporária emitidos electronicamente apenas poderem ser feitas pelo *SAM*.
- O facto da ACSS ter actualmente um papel duplo de entidade certificadora e de produtora de *software* continuando a apresentar novas versões do *SAM* com novas funcionalidades. Deste modo, existem vários responsáveis que defendem que a ACSS deveria ser somente uma entidade certificadora libertando gradualmente a produção de *software*.
- Dificuldades de integração com o *SINUS* uma vez que este continua a ser actualizado sem haver comunicação prévia das alterações que o programa irá sofrer;
- O não fornecimento de equipamentos como servidores ou dispositivos móveis por parte das ARSs (*Administração Regional de Saúde*) de forma atempada;
- A inexistência de requisitos mínimos para a certificação das soluções informáticas nesta área,
- Entre outros.

Salienta-se ainda que a informatização no sector público era, inicialmente, maior que no sector privado. Actualmente, tem-se verificado uma inversão dessa tendência. Esta alteração deverá ser explicada pelo aumento de número de unidades de saúde do sector privado em Portugal e pelo aparecimento de novas necessidades que não eram contempladas pelo sector público (tais como, a influência das seguradoras nos processos de facturação de actos clínicos, etc.) (Anunciação, 2011). Tem-se igualmente constatado que, ao longo dos últimos anos, Portugal tem adoptado uma série de medidas de informatização dirrecionadas especificamente ao sector da saúde (Anexo III). No que diz respeito à segurança dos dados pessoais em suporte electrónico, é aplicada em Portugal a Lei n.º 67/98 de 26 de Outubro de 1998 publicada no *DR* que aborda e define conceitos como "Dados Pessoais" e "Tratamento de Dados Pessoais". Os "Dados Pessoais" correspondem a qualquer informação, de qualquer natureza e independentemente do respectivo suporte (incluindo som e imagem) relativa a uma pessoa singular identificada ou identificável ("titular dos dados"). Relativamente ao "Tratamento de Dados Pessoais" este conceito é entendido como sendo qualquer operação ou conjunto de operações sobre dados pessoais, efectuado com ou sem meios automatizados (tais como a recolha, o registo, a organização, a conservação, a adaptação ou alteração, a recuperação, a consulta, a utilização, a comunicação por transmissão, por difusão ou por qualquer outra forma de colocação à disposição, com comparação ou interconexão, bem como o bloqueio, apagamento ou destruição). Deste modo, verifica-se que estes conceitos são directamente aplicáveis à prova de conceito que se pretende desenvolver na medida em que alguns dados pessoais deverão ser registados, tratados, manipulados e armazenados pela mesma de modo a garantir a sua utilidade prática.

Metodologia

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada na elaboração do projecto. Desde modo, de seguida é identificado o problema, descrito o processo de investigação usado e respectivas tarefas realizadas durante o desenvolvimento da solução proposta.

3.1 Identificação do problema

As novas tecnologias e o aparecimento de equipamentos móveis cada vez mais compactos e mais potentes fazem com que a computação móvel seja, presentemente, uma área em expansão sobretudo em sectores que exigiam mobilidade e uma elevada componente prática dos utilizadores tal como é o caso do sector da saúde, mais concretamente, da área de enfermagem.

A escassez de soluções na área da saúde que sejam capazes de dar resposta às necessidades e especificidades dos profissionais de enfermagem de uma forma simples e eficiente, e que conjuguem, em simultâneo, uma arquitectura própria que assente em tecnologias recentes e mecanismos de segurança baseados em algoritmos actuais corresponde ao principal desafio ao qual se pretende dar resposta com a metodologia que irá sustentar a definição e o desenvolvimento da prova de conceito proposta por este projecto.

3.2 Processo de investigação

Com o processo de investigação utilizado para a concretização deste projecto pretendeu-se obter uma abordagem inicial que permitisse a contextualização, caracterização e consolidação dos conhecimentos das diferentes temáticas associadas ao sector da saúde (mais concretamente, à enfermagem), à sua informatização e ao modelo de negócio *SaaS* de modo a redigir o estado da arte. A definição da arquitectura da solução, a determinação e escolha das tecnologias e ferramentas de apoio ao desenvolvimento (nomeadamente, da tipologia das aplicações, do dispositivo móvel, do protocolo e tecnologia de comunicação,

do sistema de gestão de bases de dados, da ferramenta de desenvolvimento) e a análise de soluções de *Web Hosting* existentes permitiram sustentar, estruturar e definir uma prova de conceito da solução pretendida.

Salienta-se que o processo de investigação se baseou em pesquisas *online*, em livros, artigos e revistas, e foi complementada com a realização do inquérito "Informática no mundo da Enfermagem", com a participação no evento *Portugal Tecnológico 2010* que teve lugar do dia 22 a 26 de Setembro de 2010 no *Parque das Nações* em Lisboa, e no *3º Seminário de Informática para a Saúde* que decorreu do dia 26 de Maio de 2011 na *ESTG* (do *IPL*).

3.3 Desenvolvimento

Numa fase inicial, a investigação relacionada com as ferramentas e tecnologias de apoio ao desenvolvimento foi acompanhada pela criação de projectos de modo a facilitar a compreensão das mesmas. Após esta fase, determinou-se o plano de projecto (Apêndice I) e efectuou-se a definição dos requisitos que beneficiou e foi ajustado de acordo com os resultados do inquérito elaborado. Salienta-se que para a definição e registo de requisitos foi utilizada uma ferramenta de gestão do ciclo de vida de *software* ou *ALM* (*Application Lifecycle Management*) denominada por *QPack* da Orcanos ("Orcanos - Application Lifecycle Management", 2009). De seguida, definiu-se o modelo de domínio, o diagrama de classes de análise, o modelo de casos de uso e efectuou-se o levantamento dos mesmos. Depois de completadas estas tarefas efectuou-se uma análise a nível da *interface* do utilizador de modo a auxiliar a definição e descrição dos actores, a elaboração dos principais diagramas de pacotes e dos casos de uso, e a descrição dos mesmos. Salienta-se que para o efeito foi utilizada uma ferramenta *CASE* (*Computer-Aided Software Engineering*) designada por *Visual Paradigm for UML* (*Unified Modeling Language*) ("Visual Paradigm - Products", 2011) e que a documentação resultante do uso dessa ferramenta. Seguiu-se o desenho de protótipos em papel (Apêndice V) e a elaboração dos diagramas de classes. Após a conclusão dos pontos anteriores iniciou-se a implementação do servidor de dados e de serviços que foi sucedida da codificação das *interfaces* da aplicação cliente direccionada a dispositivos móveis designada por *AMHS-NCA* (*Agile Mobile Healthcare Solutions - Nursing Client Application*) e da aplicação cliente *Desktop* denominada por *AHS-NCA* (*Agile Healthcare Solutions - Nursing Client Application*) cujas capturas de ecrã podem ser

observadas no Apêndice VII. Salienta-se que foi usado um sistema de controlo de versões, ou *VCS (Version Control System)* durante a codificação propriamente dita designado por *CollabNet® Subversion Edge* ("Collabnet® - CollabNet® Subversion Downloads", 2011). Após a finalização da implementação das aplicações anteriores procedeu-se a alguns testes de modo a verificar o funcionamento do circuito principal da solução, o seu funcionamento em diferentes equipamentos e *browsers*, e a compatibilidade da arquitectura definida com outras tecnologias para além de *ASP.NET (Application Service Provider .NET)*, nomeadamente, *WinForms*, *WPF* e *Silverlight* (Apêndice VIII). Para o efeito de foi desenvolvida uma aplicação *Desktop* auxiliar designada por *AHS-PCA (Agile Healthcare Solutions - Patient Client Application)*. Salienta-se que as capturas de ecrã desta aplicação podem ser consultadas no Apêndice VII.

Arquitectura da solução

Relativamente à arquitectura da solução optou-se por uma arquitectura distribuída segundo o modelo cliente/servidor e de acordo com o modelo de camadas.

Um sistema distribuído é, normalmente, composto por vários computadores que funcionam autonomamente, interagindo e comunicando entre si através de uma rede para atingirem um objectivo comum. Uma das tecnologias mais populares para a implementação do modelo cliente/servidor em arquitecturas distribuídas é conhecida por *RPC* (*Remote Procedure Call*). A implementação *SOAP* (*Simple Object Access Protocol*) é um padrão *RPC* direccionado a serviços *Web*. O *SOAP* é um protocolo baseado em *XML* (*Extensible Markup Language*) de troca de informações sob a forma de mensagens estruturadas em plataforma descentralizada e distribuída. Este protocolo é constituído por um *Envelope* (envelope) que define o conteúdo da mensagem e como processá-la, um *Header* (cabeçalho) opcional com um conjunto de regras codificadas que contém os tipos de dados definidos na aplicação e um *Body* (corpo) composto por convenções que representam chamadas de procedimentos e respectivas respostas (Figura 5)(Robichaux, 2006).

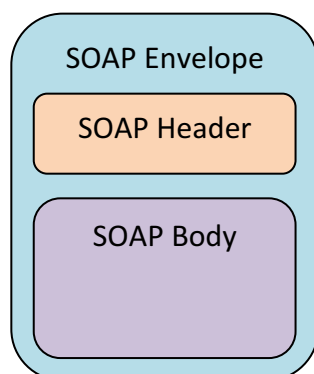


Figura 5 - Esquematização da estrutura SOAP

Fonte: Adaptado de (Robichaux, 2006)

O protocolo *SOAP* possui mecanismos para a definição da comunicação, para lidar com erros, entre outros aspectos. Este protocolo é independente da linguagem, vendedor, modelo de objectos e de transporte.

De acordo com a Figura 6, na comunicação entre um processo cliente e um processo servidor os *stubs* (ou seja, o código fonte) são responsáveis pelo *marshalling* na origem (isto é, pela conversão dos dados para um formato intermédio de modo a serem enviados do cliente para o servidor ou do servidor para o cliente) e pelo *unmarshalling* no destino (ou seja, pela conversão dos dados em formato intermédio no formato de origem) ("Windows® Vista para programadores", 2007).

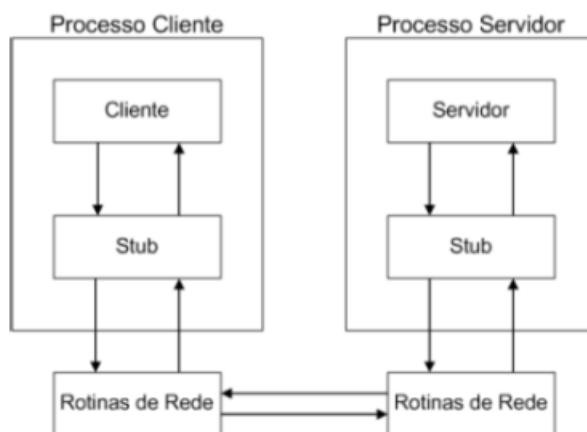


Figura 6 - Esquematização da estrutura de um procedimento remoto

Fonte: ("Windows® Vista para programadores", 2007)

No caso de uma arquitectura distribuída segundo o modelo cliente/servidor, os clientes efectuem pedidos aos servidores, aguardam e obtêm respostas dos mesmos, por sua vez, os servidores aguardam por pedidos de clientes e processam pedidos dos mesmos quando solicitados. No caso da prova de conceito a ser desenvolvida no âmbito deste projecto, as aplicações clientes que irão efectuar pedidos e receber respostas dos servidores deverão correr nas máquinas clientes dos utilizadores finais (a aplicação *AHS-NCA* em computadores *Desktop*, e aplicação *AHMS-NCA* em dispositivos móveis). O(s) servidore(s) irá(ão) processar e responder aos pedidos das aplicações clientes através da publicação e disponibilização dos serviços (*AHSACS*, *AHSAMS*, *AHSUCS* e *AHSUMS*) no *IIS* (*Internet Information Services*). A arquitectura distribuída cliente/servidor foi proposta conjugada com o modelo de negócio *SaaS* de modo a permitir a redução considerável dos custos associados

à aquisição e actualização da solução perante os utilizadores finais. As principais desvantagens desta arquitectura são a possibilidade de sobrecarga do servidor quando este recebe, em simultâneo, muitos pedidos de clientes e o facto de, no caso de falha do servidor, deixar de ser possível processar pedidos dos clientes (este problema pode ser contornado com servidores redundantes ou com a utilização de redes *P2P*, ou seja, *peer-to-peer*). Entre as vantagens desta arquitectura destacam-se a facilidade de manutenção dos equipamentos, a facilidade de administração e actualização, a centralização do armazenamento de dados em servidores, a facilidade de actualização do modelo de dados e das aplicações que compõem a solução e o facto de diferentes tipos de máquinas clientes com diferentes capacidades poderem usufruir deste tipo de arquitecturas.

A divisão em camadas de aplicações provenientes de projectos de *software* de média ou de grande dimensão é uma técnica bastante utilizada. Entre as principais vantagens desta técnica destacam-se a simplificação e clarificação a estruturação e codificação de soluções mais complexas através da sua divisão e distribuição lógica, a facilidade de implementação e a reutilização de código. Quanto às principais desvantagens destacam-se a necessidade de serem efectuadas alterações em cascata e a possível diminuição do desempenho. Para atenuar os pontos negativos referidos anteriormente pode ser necessário flexibilizar o modelo de camadas e é aconselhável usar um baixo nível de acoplamento e dependência ("Introdução a bases de dados para objectos", 2010). A arquitectura *Microsoft® Windows DNA* (*Distributed interNet Applications Architecture*) é uma arquitectura já com vários anos que especifica a implementação de *software* segundo o modelo de 3 camadas ("Microsoft® News Center - Microsoft Announces Comprehensive Architecture For Next Generation of Applications", 2011; , "Scott Hanselman's ComputerZen.com - A Trip Down Memory Lane - Presentations over 10 years old", 2011). Por sua vez, o modelo de três camadas (*3-Tier Application Model*) separa cada aplicação em três camadas distintas perfeitamente definidas, independentes e com funções isoladas que podem ser desenvolvidas de uma forma concorrente com diferentes linguagens. O modelo de três camadas é composto pelas seguintes camadas (Gilbert, 2010; , "Manual de Formação - Primavera Academy - Manual de Extensibilidade II", 2009; , "Smart Computing® Encyclopedia - Windows Distributed interNet Applications architecture (Windows DNA)", 2011):

- Camada de apresentação (*presentation services*). Esta camada é exclusivamente responsável pela apresentação da *interface* ao utilizador final;
- Camada de serviços de negócios (*business services*). Esta camada é responsável pela recepção dos dados fornecidos pelo utilizador através da camada de apresentação, pela interacção destes com a camada de dados e pela devolução dos resultados obtidos à camada de apresentação,
- Camada de dados (*data services*). Esta camada é responsável pelo armazenamento, obtenção e manutenção dos dados, e integridade dos mesmos. Esta camada pode incluir sistemas de gestão de bases de dados relacionais ou sistemas de ficheiros.

De acordo com as características apresentadas anteriormente relativas a arquitectura distribuída (mais concretamente, do tipo cliente/servidor) e ao modelo de camadas pretende-se que a arquitectura da solução seja, igualmente, flexível possibilitando a sua implementação em três cenários distintos, nomeadamente:

- Num cenário totalmente baseado na *Web* de acordo com um modelo de negócio *SaaS* (Figura 7);
- Num cenário híbrido segundo um modelo de negócio *SaaS* (Figura 8);
- Num cenário totalmente local de acordo com um modelo de negócio não *SaaS* (Figura 9).

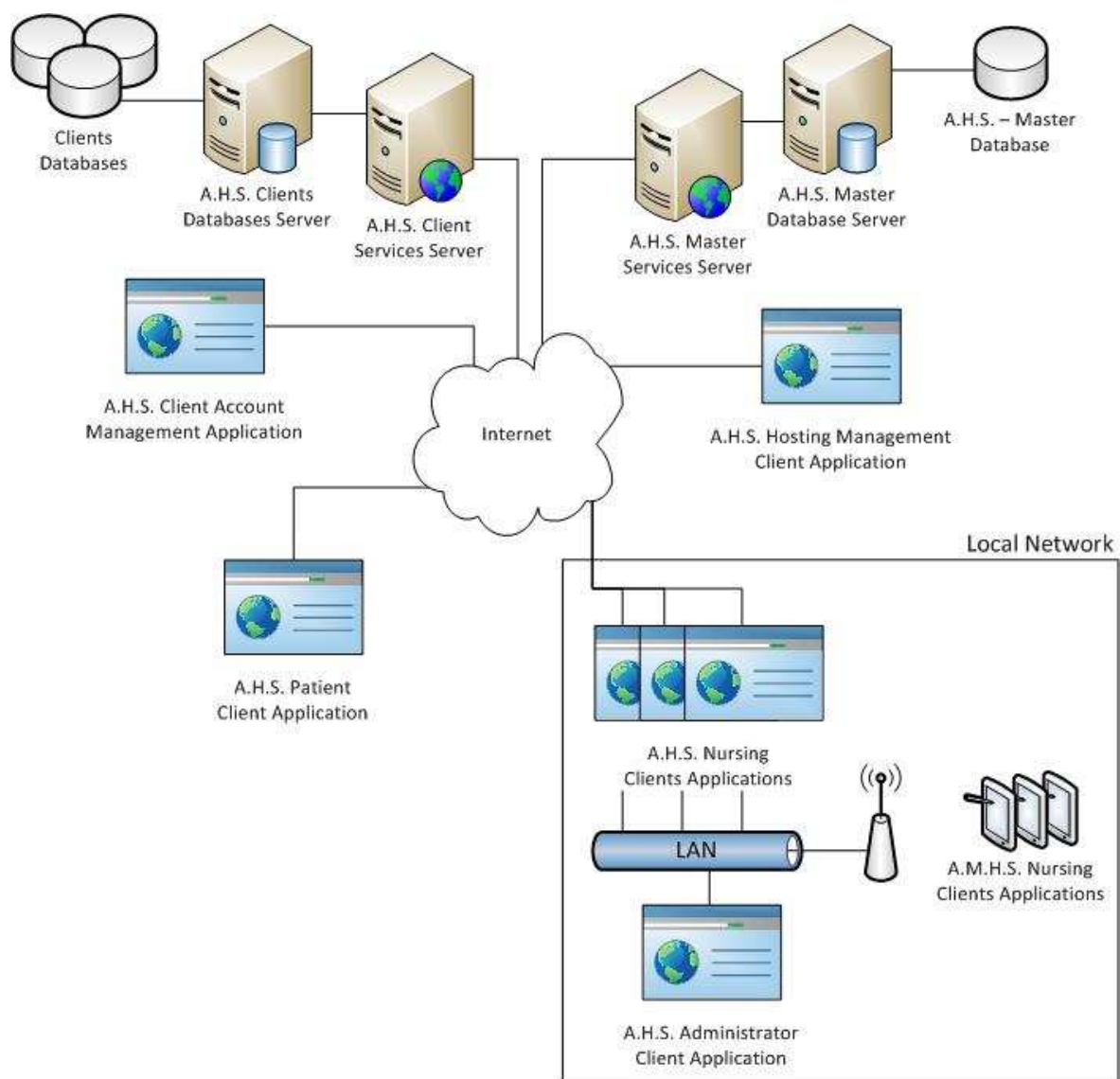


Figura 7 - Solução totalmente Web (modelo de negócio SaaS)

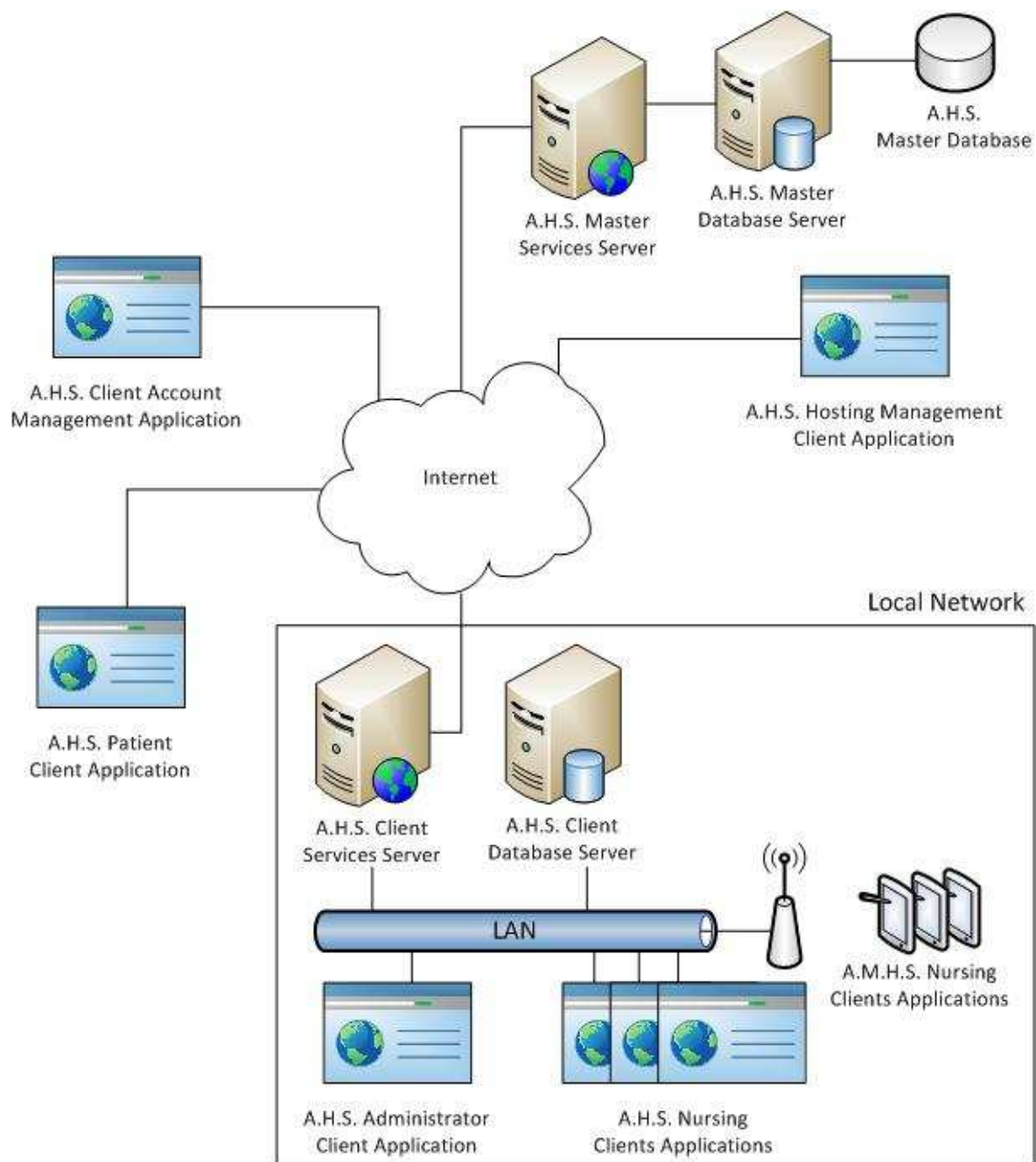


Figura 8 - Solução híbrida (modelo de negócio *SaaS*)

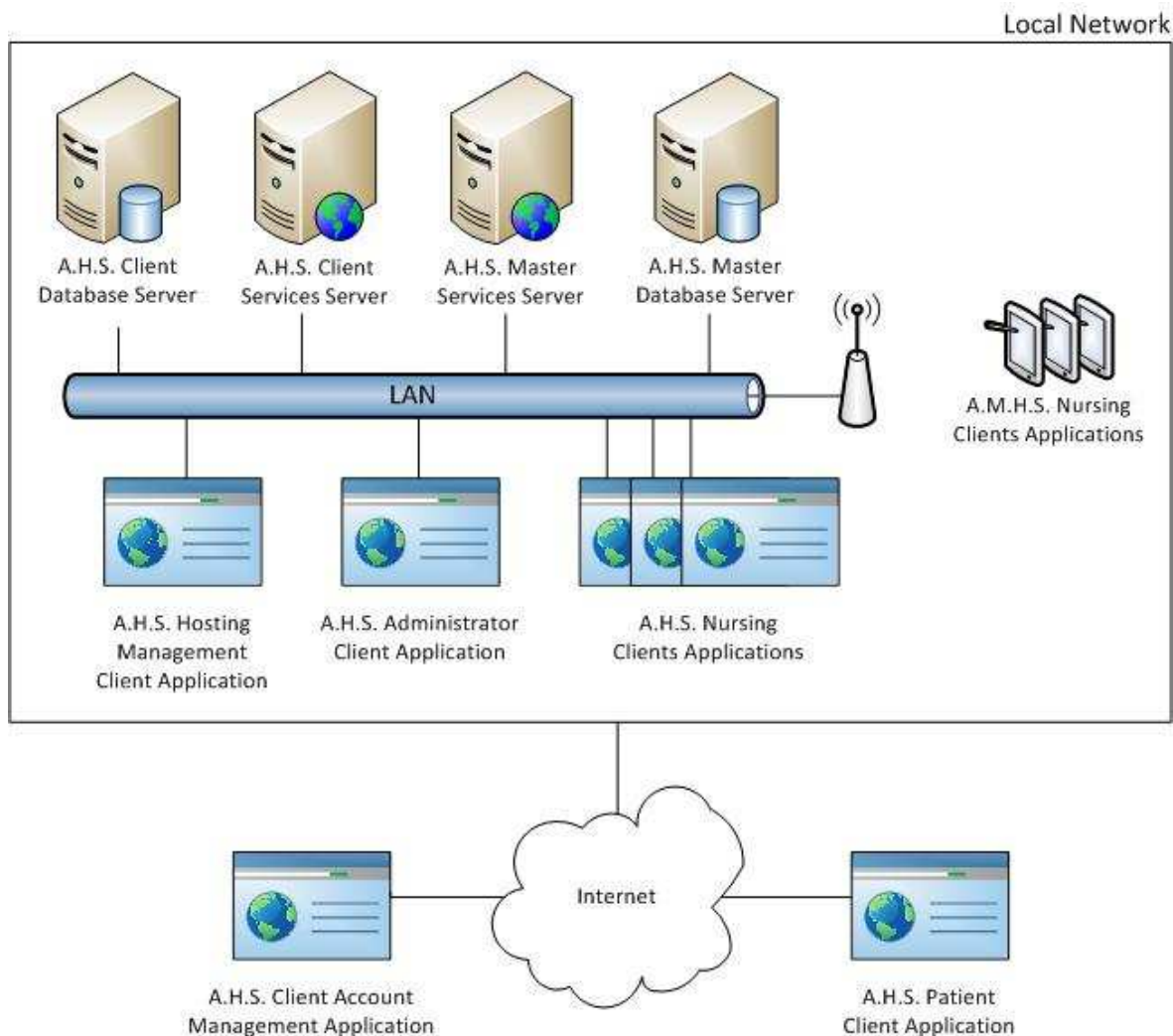


Figura 9 - Solução totalmente local (modelo de negócio não *SaaS*)

A escolha do cenário mais adequado a cada cliente estará directamente relacionada com a sua dimensão e a capacidade da sua própria infra-estrutura, a localização desejada dos serviços e dos dados, a necessidade de disponibilização de dados ao utente via *Web*, a dependência da ligação à *Internet*, os níveis de colaboração e de independência pretendidos, e do nível de controlo que o cliente deseja ter. As soluções baseadas num modelo de negócio *SaaS* visam permitir ao cliente uma redução das despesas de investimento, substituindo-a por uma despesa operacional mais pequena.

Na Tabela 8 podem ser consultadas as principais diferenças entre as infra-estruturas que poderão ser usadas para a implementação da solução.

Tabela 8 - Diferenciação dos cenários que poderão ser usados para implementação da solução

	Solução totalmente baseada na Web (<i>SaaS</i>)	Solução híbrida (<i>SaaS</i>)	Solução totalmente local (não <i>SaaS</i>)
Localização da base de dados do cliente	Servidor remoto	Servidor local do cliente	Servidor local do cliente
Localização do servidor de serviços do cliente	Servidor remoto	Servidor local do cliente	Servidor local do cliente
Disponibilização dos dados do utente através da Internet	Dependente dos servidores de serviços e de dados remotos	Dependente dos servidores de serviços e de dados remotos, e dos servidores de serviços e de dados locais do cliente	Dependente dos servidores de serviços e de dados locais do cliente
Controlo do cliente sobre a infra-estrutura da solução	Baixo	Médio	Elevado
Dimensão do cliente	Pequeno	Médio/Grande	Grande
Nível de colaboração	Elevado	Condicionado (dependente dos servidores de serviços e de dados remotos, e dos servidores de serviços e de dados locais do cliente)	Condicionado (depende da disponibilidade dos servidores de serviços e de dados locais do cliente)
Processo de actualização das aplicações	Totalmente automatizado	Parcialmente automatizado	Não automatizado
Necessidade de ligação permanente à Internet	Elevada	Média	Baixa
Necessidade de infra-estrutura no cliente	Baixa	Média	Elevada

Custo associado à implementação da solução	Baixo	Médio	Elevado
---	-------	-------	---------

Deste modo, o sistema deverá ser composto pelos seguintes componentes:

- Servidores de dados:
 - *AHS-MDS (Agile Healthcare Solutions - Master Database Server),*
 - *AHS-CDS (Agile Healthcare Solutions - Clients Databases Server).*
- Servidores de serviços:
 - *AHS-MSS (Agile Healthcare Solutions - Master Services Server)* composto por serviços autenticados e não autenticados:
 - *AHS-AMS (Agile Healthcare Solutions - Authenticated Master Services),*
 - *AHS-UMS (Agile Healthcare Solutions - Unauthenticated Master Services).*
 - *AHS-CSS (Agile Healthcare Solutions - Client Services Server)* composto por serviços autenticados e não autenticados:
 - *AHS-ACS (Agile Healthcare Solutions - Authenticated Client Services),*
 - *AHS-UCS (Agile Healthcare Solutions - Unauthenticated Client Services),*
- Aplicações *Desktop* clientes:
 - *AHS-CAMA (Agile Healthcare Solutions - Client Account Management Application);*
 - *AHS-HMCA (Agile Healthcare Solutions - Hosting Management Client Application);*
 - *AHS-ACA (Agile Healthcare Solutions - Administrator Client Application);*
 - *AHS-NCA;*
 - *AHS-PCA,*
 - Entre outras.
- Aplicações móveis:

- *AMHS-NCA* .

O servidor de dados *AHS-MDS* será responsável pelo armazenamento dos dados relativos a contas de clientes; pela localização dos servidores de serviços (ou seja, localização do *AHS-MSS* e do *AHS-CSS*); e pela localização dos servidores de dados dos clientes (isto é, dos *AHS-CDSs*). O servidor de dados *AHS-CDS* será responsável pelo armazenamento dos dados do cliente. por sua vez, os servidores de serviços *AHS-MSS* e *AHS-CSS* serão responsáveis por fornecer os métodos necessários ao funcionamento das aplicações clientes. A aplicação *Desktop* cliente *AHS-CAMA* deverá permitir efectuar a gestão da conta do cliente. A aplicação *Desktop* cliente *AHS-HMCA* deverá ser responsável pela gestão das contas de clientes e gestão de serviços. A aplicação *Desktop* cliente *AHS-ACA* será responsável pela gestão de servidores, das aplicações clientes, da organização, dos utilizadores, dos perfis, da extensibilidade, dos pacientes, dos profissionais, dos turnos, dos recursos, das dietas, dos artigos, entre outros aspectos relevantes para o funcionamento das restantes aplicações. A aplicação *Desktop* cliente *AHS-NCA* deverá permitir a gestão do plano de cuidados, a preparação de rondas, entre outras tarefas diárias realizadas no exercício da enfermagem. A aplicação móvel cliente *AMHS-NCA* deverá permitir a efectivação junto do próprio paciente do que foi determinado através da aplicação *Desktop* cliente *AHS-NCA*. A aplicação *Desktop* cliente *AHS-PCA*, por sua vez, deverá possibilitar ao paciente o acesso a alguns dos seus dados clínicos e a gestão de alguns dados pessoais.

Deste modo, a codificação da prova de conceito propriamente dita deverá incluir vários elementos distintos dos quais se destacam:

- Várias bases de dados:
 - Uma base de dados *Master* ("*db_master*");
 - *n* base de dados *Client* ("*db_client_xxxx*"),
 - Uma base de dados que suporte os *Providers* utilizados ("*db_aspnet*").
- Três camadas distintas:
 - Uma camada de acesso a dados designada por *DL* (*Data Layer*) que inclui os *DAOs* (*Data Access Objects*) do tipo *OMS* (*Oracle® MySQLTM*) e *MSS* (*Microsoft® SQL Server®*);

- Uma camada de lógica de negócio designada por *BL (Business Layer)* inclui os *BLOs (Business Logic Objects)*;
- Uma camada de apresentação designada por *PL (Presentation Layer)*.
- Várias bibliotecas:
 - Uma biblioteca que contém classes ou entidades relativas aos *DTOs (Data Transfer Objects)* e *ENMs (Enumerations) Client* designada por "*ClientLibrary.dll*". Esta *DLL* será utilizada, sempre que necessário, pelas aplicações clientes e pelas bibliotecas de serviços autenticados e não autenticados. Esta biblioteca pertence à *API* de alto nível do sistema.
 - Uma biblioteca que contém classes relativas aos *DTOs* e *ENMs Master* designada por "*MasterLibrary.dll*". Esta *DLL* é utilizada, sempre que necessário, pelas aplicações clientes e pelos serviços. Esta biblioteca pertence à *API* de alto nível do sistema.
 - Bibliotecas que contêm classes correspondentes à chamada dos métodos dos serviços divididas de acordo com a sua temática. Estas são responsáveis pela autenticação do utilizador perante cada pedido efectuado a cada serviço e, quando necessário, pela cifragem e decifragem da informação. Estas bibliotecas pertencem à *API (Application Programming Interface)* de alto nível do sistema.
 - Bibliotecas que contêm, respectivamente, classes relativas à implementação dos serviços *AHSUMS ("MasterUnauthenticatedServicesLibrary.dll")*, *AHSAMS ("MasterAuthenticatedServicesLibrary.dll")*, *AHSUCS ("ClientUnauthenticatedServicesLibrary.dll")* e *AHSACS ("ClientAuthenticatedServicesLibrary.dll")*. Cada uma destas bibliotecas incluem as próprias classes abstratas dos *DAOs*, as classes responsáveis pelas implementações específicas para os diferentes *SGBDs (Sistema de Gestão de Base de Dados)* suportados (tais como os *OMS* e os *MSS*), as *ITFs (Interfaces)*, a *Factory* dos *DAOs (DAO Factory)*, a *Factory* de acordo com a conexão à base de dados (*Connection Factory*) e a configuração da biblioteca do serviço (*app.config*) do cliente. Esta biblioteca implementa a camada de acesso a dados e de lógica de negócio, e não pertence à *API* de alto nível uma vez que os seus

métodos poderão ser utilizados através das *DLLs* temáticas juntamente com a referência dos serviços.

- Uma biblioteca denominada por "*ConnectionLibrary.dll*" que responsável pelas conexões e transacções *SQL* a serem usadas no sistema;
- Uma biblioteca responsável pela criptografia utilizada ao longo da solução designada por *CryptograpyLibrary.dll*. Esta *DLL* será utilizada pelas aplicações clientes implementadas.
- Quatro serviços:
 - Um serviço *Client* composto por métodos que não requer autenticação designado por *AHSUCS*;
 - Um serviço *Client* composto por métodos que requerem autenticação designado por *AHSACS*;
 - Um serviço *Master* composto por métodos que não requerem autenticação designado por *AHUMS*;
 - Um serviço *Master* composto por métodos que não requerem autenticação designado por *AHSAMS*.
- Uma aplicação *Web Desktop* cliente designada por *AHS-NCA* que implementam apenas parte da camada de apresentação do sistema;
- Uma aplicação *Web* móvel cliente denominada por *AMHS-NCA* que implementa apenas parte da camada de apresentação do sistema.

Uma das vantagens desta arquitectura corresponde ao facto da solução poder vir a suportar diferentes sistemas de gestão de base de dados. Para o efeito, na camada *DL*, os serviços (mais propriamente as *DLLs* de serviços autenticados e não autenticados, *Clients* e *Master*) foram estruturados *DAOs* abstractos que implementam métodos abstractos definidos pelas *interfaces*. Desta forma, cada *DAO* pode ser implementado de acordo com o sistema de gestão de base de dados pretendido através do *override* de cada um dos métodos. Às classes que implementam *DAOs* deu-se um nome cujo prefixo identifica o sistema de gestão de bases de dados (assim, as classes que implementam *DAOs* em *Oracle® MySQL™* têm o prefixo *OMS*, enquanto que as que poderão vir a ser implementadas com *Microsoft® SQL Server®* poderiam ser identificadas pelo prefixo *MSS*). A determinação do sistema de gestão de base de dados a ser utilizado pela solução é feita através de um parâmetro da aplica-

ção (definido nas propriedades do projecto) que de acordo com o seu valor permite à classe *DAOFactory* instanciar as classes correspondentes ao sistema de base dados escolhido. A arquitectura genérica da solução encontra-se esquematizada na Figura 10.

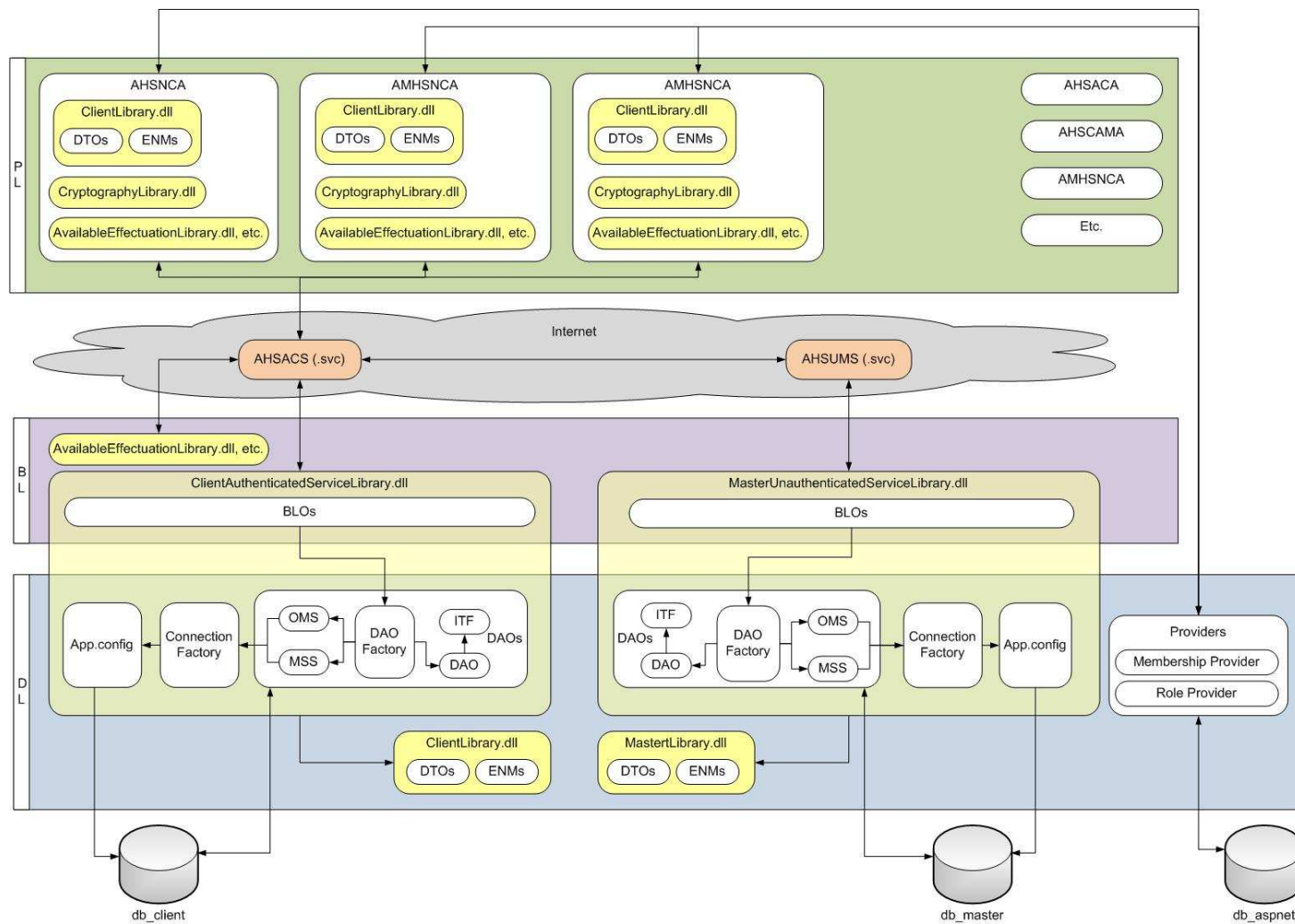


Figura 10 - Esquemática genérica da arquitectura da solução.

Salienta-se que na esquematização anterior, não foram representados, por razões de simplificação, os serviços *AHSUCS* e *AHSAMS*, e as bibliotecas de serviços correspondentes (*ClientUnauthenticatedServiceLibrary* e *MasterAuthenticatedServiceLibrary*). Estes elementos são semelhantes aos já representados não tendo nenhuma relação entre os serviços *AHSUCS* e *AHSAMS* tal como acontece com os serviços *AHSACS* e *AHSUMS*.

Tecnologias e ferramentas de apoio ao desenvolvimento

A implementação no contexto prático da arquitectura da solução proposta neste projecto requer que sejam definidas quais as tecnologias e ferramentas que podem sustentar o seu desenvolvimento. Desta forma, ao longo deste capítulo podem ser encontradas as escolhas efectuadas a nível da tipologia de aplicações, do dispositivo móvel, do protocolo de comunicação, do sistema de gestão de base de dados, da tecnologia de comunicação, da ferramenta de desenvolvimento, dos componentes visuais e de *reporting*, e das principais soluções de *Web Hosting* que poderão vir a alojar a solução.

5.1 Tipologia das aplicações

Na elaboração da solução optou-se pela utilização de diferentes tipos de aplicações de acordo com o tipo de máquina cliente a que cada aplicação se destinava. No caso da aplicação *AHS-NCA* optou-se por uma aplicação *Web Desktop* e no que diz respeito à aplicação *AMHS-NCA* escolheu-se uma aplicação *Web* móvel. Estas escolhas baseam-se no facto da *Web* ter vindo a revolucionar o mundo da informática na medida em que a sua presença é cada vez mais ubíqua fazendo com que, actualmente, muitos computadores pessoais possuem pelo menos um *browser* e ligação à *Internet*. As aplicações *Desktop* não são tão direccionadas ao trabalho cooperativo e/ou à distância como as aplicações *Web* que se encontram também mais relacionadas com o *Cloud Computing* (Farkas, 2009). As principais vantagens da utilização de aplicações *Web* prende-se com o facto do seu funcionamento ser possível na maior parte dos computadores actuais com acesso à *Internet* e um *browser* instalado, da sua actualização e manutenção ser facilitada uma vez que não requer a instalação de novas versões em cada uma das máquinas dos utilizadores, de permitir um

suporte multi-plataforma e uma maior compatibilidade. No entanto, existem vários problemas ou dificuldades na produção de aplicações *Web* tais como o facto da sua codificação implicar a mistura de várias tecnologias e linguagens (declarativas e procedimentais) distintas (o que torna as próprias ferramentas de desenvolvimento mais complexas, e dificulta uma codificação mais consistente), da definição de *standards* estar a ser um processo moroso e de difícil aplicação, de ser facilmente possível misturar a lógica com a própria *interface*, de parte do código fonte ficar exposto e de ser facilmente acessível, dos conceitos de desenvolvimento e de desenho de *interface* das aplicações *Web* ser distinto dos restantes tipos de aplicações mais comuns uma vez que esta têm de lidar com um ambiente que permite a manipulação de páginas (o que possibilita, por exemplo, retroceder à página anterior ou actualizar a página actual, etc.)(Mikkonen & Taivalsaari, 2008). Quanto às desvantagens como problemas de compatibilidade com os diferentes *browsers* (ou com as próprias versões dos mesmo *browsers*) existentes no mercado, e a dificuldade em desenhar aplicações *Web* que sejam apelativas e de fácil utilização estas podem ser atenuadas com a utilização de componentes visuais vocacionados a tecnologias *Web*.

Quanto à diferenciação entre a utilização de aplicações *Web Desktop* e móveis esta prende-se directamente com a utilização de dispositivos físicos de natureza distinta tanto a nível de dimensão, de autonomia e de mobilidade. No entanto, tendo em conta que se tratam de aplicações *Web* a principal distinção na elaboração das aplicações *Desktop* e móvel está directa e maioritariamente relacionada com o desenho de *interfaces* ("Definition of: desktop application ", 2011) ("MobiForge - Designing", 2011).

5.2 Dispositivo móvel

Actualmente, entre os dispositivos móveis disponíveis no mercado destacam-se *PDA*s (*Personal Digital Assistant*) e *Tablets PCs*.

Uma das principais vantagens dos *Tablets PCs* é o facto da dimensão do ecrã ser consideravelmente superior à dos *PDA*s. No entanto, comparativamente a *Tablets PCs* de maiores dimensões, os *PDA*s são, geralmente, mais fáceis de transportar. A introdução de uma pequena quantidade de informação é, normalmente, introduzida mais rapidamente através de um teclado físico (característica essa encontrada, actualmente, nalguns *PDA*s). Por sua vez, os *Tablets PCs* permitem, normalmente, uma interacção com a sua *interface* apenas

com os dedos enquanto os *PDA*s requerem, geralmente, um *stylus*. Em qualquer tipo de dispositivo móvel, a autonomia da bateria é igualmente uma característica importante a ter em conta ("Making the Right Choice: Tablet vs PDA", 2011).

Entre os *Tablets PCs* podem ser distintos dispositivos de uma gama mais alta como é o caso de vários equipamentos direccionados à área da saúde como o *Motion C5* (Figura 11) ("Motion C5v", 2011).



Figura 11 - *Motion C5*

Fonte: ("Motion C5v", 2011)

Estes equipamentos têm normalmente características muito semelhantes às de um *PC* normal (incluindo o *SO*, processador, capacidade de armazenamento, etc.) sendo, no entanto, mais compactos o que torna o seu custo, geralmente, bastante mais elevado que o de um computador de secretária. Existem, porém, *Tablets PCs* mais simples e de gama mais baixa tal como o *Eken M002* (Figura 12) ("Eken", 2011).



Figura 12 - *Eken M002*

Fonte: ("Eken", 2011)

Tendo em conta que a aplicação móvel que irá integrar a solução deverá ser de simples utilização esta não deverá requer a utilização de *stylus* nem de teclado físico. Para o efeito, o ecrã deverá ter dimensões médias (cerca de 7") para permitir a interacção do utilizador com a *interface* apenas com os dedos e a ser possível o apoio do dispositivo móvel, na horizontal, numa só mão. O dispositivo deverá ainda ter uma bateria cuja duração seja de algumas horas, não deverá aquecer muito nem ser demasiado pesado (não devendo ultrapassar cerca dos 500 gramas) de modo ao seu uso continuado não se tornar desconfortável ou mesmo inviável. Tendo em conta que a comunicação da aplicação móvel com o servidor deverá ser feita em tempo real, o dispositivo móvel terá de suportar *Wi-Fi* (existente, normalmente, nas organizações de saúde), no entanto, não necessita de *3G*, esta característica, normalmente, encarece o equipamento. Tendo em conta que existe a possibilidade de vários dispositivos móveis serem utilizados em simultâneo, pretende-se utilizar dispositivos cujo valor seja relativamente baixo (até cerca de 100,00€). Deste modo, o equipamento encontrado que melhor respondia à relação qualidade/preço de acordo com os requisitos referenciados anteriormente foi um *Tablet PC Touch-screen* de 7" identificado como um modelo *M-002* e um custo de cerca de 100,00€ no início do ano corrente (2011) com tendência para a diminuição desse valor ao longo do tempo. Seguem-se algumas imagens do equipamento adquirido (Figuras 13 e 14).



Figura 13 - Dispositivo móvel *M002* (frente).

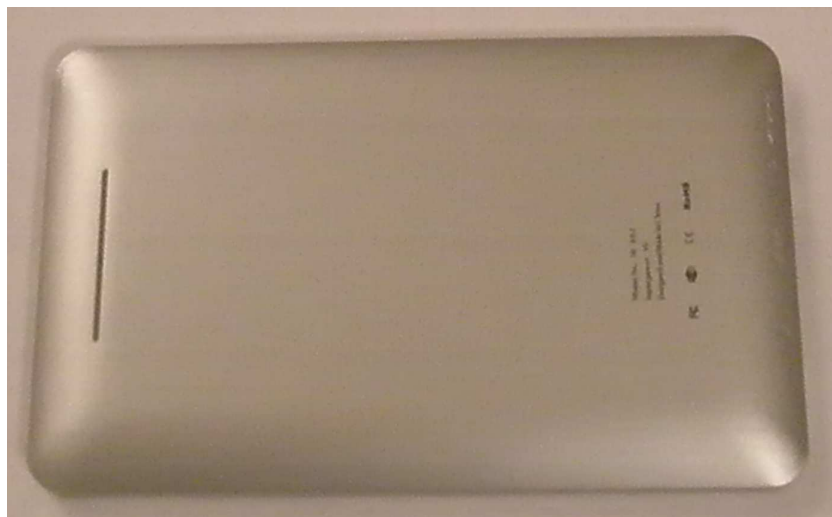


Figura 14 - Dispositivo móvel *M002* (verso).

As principais características deste equipamento podem ser consultadas na Tabela 9 ("M002 Google Android Tablet PC Touchscreen WiFi 2GB Black", 2011):

Tabela 9 - Principais características do equipamento móvel utilizado para desenvolvimento da aplicação *Web* móvel cliente

Equipamento: <i>Tablet M-002</i>	
Característica	Descrição
<i>CPU</i>	<i>VIA MW8505 600MHz (Mega-Hertz)</i>
<i>SO</i>	<i>Google Android 1.6.</i>
Resolução	800 x 480 <i>TFT LCD 7" High Resolution Touchscreen</i>
Protocolo <i>Wi-Fi</i>	802.11 <i>B/G</i>
Memória <i>RAM</i> (<i>Random-Access Memory</i>)	128 <i>MB</i>
Memória <i>ROM</i> (<i>Read-Only Memory</i>)	2 <i>GB (GigaByte)</i>
Bateria	Embutida
Leitor Micro <i>SD</i>	Até 16 <i>GB</i>
Suporte áudio/vídeo	<i>MP3</i> , ou seja, <i>MPEG-1</i> ou <i>MPEG-2 Audio Layer III</i> ; e <i>AVI (Audio Video Interleave)</i> , ou seja, <i>Audio Video Interleave (320 x 240)</i>
Outras	Carregador para alimentação e conector <i>iPod/USB</i>

Foi igualmente possível obter facilmente o *firmware* original do dispositivo junto do grupo *Eken*, permitindo a realização de diversos testes e de efectuar depois a reposição do mesmo de uma forma fácil e rápida ("Eken", 2011).

5.3 Sistema de gestão de base de dados

O conceito de base de dados não requer que exista uma informatização do mesmo, podendo tratar-se de um ficheiro ou de outro qualquer meio em que seja possível armazenar dados de uma forma organizada e estruturada. No entanto, a utilização de bases de dados informatizados trouxe vantagens tais como uma gestão e um acesso mais facilitados e mais rápidos dos dados, e uma maior capacidade de armazenamento. Além disso, actualmente, as bases de dados são imprescindíveis ao funcionamento de muitas aplicações informáticas funcionando como uma "memória persistente" na qual é possível guardar e recuperar dados ("Gestão da Informação: Bases de Dados", 2006).

Para o acesso e a manipulação de dados relacionais informatizados nos *SGBDs* ou *RDBMS* (*Relational Database Management System*) é, frequentemente, utilizada a linguagem *SQL* (*Structured Query Language*). Esta linguagem de 4ª geração tem como principal objectivo servir de *interface* entre o utilizador dos dados e o próprio sistema gestor de bases de dados, tendo sido considerada um *standard* internacional fazendo com que muitos fabricantes a integrassem nos seus produtos (Damas, 2005).

Esta linguagem terá surgido na década de 70, sendo a primeira implementação feita pela *IBM* com o objectivo de implementar o modelo de *Codd* que é considerado a base dos *SGBDR* (Sistemas de Gestores de Bases de Dados Relacionais). As bases de dados relacionais são as mais difundidas actualmente podendo ser definidas através de um modelo relacional. Estes modelos possibilitam a representação e definição de uma solução lógica para um determinado problema. No entanto, terá sido a *Relational Software, Inc.* (actual *Oracle® Corporation*) a efectuar a primeira implementação comercial de *SQL* (Damas, 2005; , "Gestão da Informação: Bases de Dados", 2006).

Actualmente, a linguagem *SQL* inclui outras linguagens, nomeadamente, *DML* (*Data Manipulation Language*), *DDL* (*Data Definition Language*) e *DCL* (*Data Control Language*). A *DML* é responsável pela manipulação dos dados (inclui os comandos *INSERT*, *UPDATE*, *DELETE* e *MERGE*), a *DDL* permite definir a estrutura dos dados (inclui os comandos *CREATE*, *ALTER*, *TRUNCATE* e *DROP*) e a *DCL* é responsável pelo controlo de acesso e manipulação dos dados (inclui os comandos *GRANT* e *REVOKE*). Para além




destas linguagens, o *SQL* apresenta outras características e elementos tais como *queries*, diferentes tipos de dados, transacções, procedimentos, entre outros (Damas, 2005).

Mais recentemente, a linguagem *SQL* foi utilizada para constituir a sintaxe do *LINQ* (*Language-INtegrated Query*). O *LINQ* é uma ferramenta de mapeamento *O/R* (*Object-Relational*) que permite efectuar consultas a partir de diversas origens de dados (base de dados, documentos *XML*, estruturas de dados, colecções de objectos, etc.). O *LINQ* pode ser usado com *SQL*, *XML*, objectos, *DataSets* e entidades tendo sido integrado nativamente na plataforma *.NET* da *Microsoft*®. Existem projectos como o *DbLinq* que visam permitir a integração do *LINQ* com vários sistemas de gestão de bases de dados (tais como *Oracle*®, *MySQL*TM, *PostgreSQL*, *Oracle*®, *Ingres*, *SQLite* e *Microsoft*® *SQL Server*®). No entanto, uma das principais desvantagens da utilização do *LINQ* é a geração automática de código fonte que replica a estrutura da base de dados praticamente na sua totalidade. Este processo pode gerar uma elevada quantidade de código desnecessário ao desenvolvimento final da solução ("DbLinq Project: Linq Provider for MySql, Oracle and PostgreSQL"; , "Microsoft® Visual Studio 2008 e Microsoft® .NET Framework 3.5", 2008).

Presentemente, existem numerosos *SGBDs*, no entanto, para a prova de conceito pretendeu-se utilizar um sistema que fosse já reconhecido há vários anos no mercado pelas suas funcionalidades, o seu desempenho, facilidade de utilização e baixo custo. Deste modo, escolheram-se para comparação os sistemas de dois dos principais produtores de *SGBDs*, a *Oracle*® Corporation e a *Microsoft*® (Tabela 11).

Tabela 10 - Comparação dos principais SGBDs da Oracle Corporation e da Microsoft

Fonte: Adaptado de ("Compare Microsoft® SQL Server® Editions", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Database Connectivity..." 2011; , "MySQL™ - The world's most popular open source database", 2011; , "MySQL™ Connectors", 2010; , "Oracle®", 2011; , "Oracle® - Software Downloads", 2011)

Oracle® Corporation		Microsoft®
MySQL™	Oracle®	SQL Server®
		
Possui uma versão GPL (General Public License) e outra proprietária	Proprietário	Proprietário
Disponibiliza uma versão GPL gratuita (sem limite no tamanho da base de dados)	Disponibiliza uma edição <i>Express</i> gratuita (entre outras limitações, o tamanho máximo da base de dados é de 4GB)	Disponibiliza uma edição <i>Express</i> gratuita (entre outras limitações, o tamanho máximo da base de dados é de 10GB)
Ano da primeira release lançada publicamente: 1995. <i>Release</i> actual: 5.5.8.	Ano da primeira release lançada publicamente: 1979. <i>Release</i> actual: 11g <i>Release</i> 2	Ano da primeira release lançada publicamente: 1989. <i>Release</i> actual: 2008 <i>Release</i> 2 (v10.5)
De acordo com os parâmetros ACID (<i>Atomicity, Consistency, Isolation, Durability</i> ou seja, de atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade); Suporta transacções, tabelas temporárias, funções, procedimentos, <i>triggers</i> , etc; Suporta cifragem nativa dos dados que circulam na rede (com SSL 4.0).	De acordo com os parâmetros ACID, ou seja, de atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade; Suporta transacções, tabelas temporárias, domínio de dados, funções, procedimentos, <i>triggers</i> , <i>materialized views</i> , etc.; Suporta cifragem nativa dos dados que circulam na rede.	De acordo com os parâmetros ACID, ou seja, de atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade; Suporta transacções, tabelas temporárias, domínio de dados, funções, procedimentos, <i>triggers</i> , <i>materialized views</i> , etc; Suporta cifragem nativa dos dados que circulam na rede.

Não suporta domínio de dados nem <i>materialized views</i> .		
Funciona em <i>Windows®</i> , <i>MAC OS (Operating System) X</i> , <i>Linux</i> , <i>BSD (Berkeley Software Distribution)</i> , <i>UNIX</i> , <i>AmigaOS</i> , <i>Symbian</i> , <i>z/OS</i> , <i>Solaris</i> e <i>OpenSolaris</i> .	Funciona em <i>Windows®</i> , <i>MAC OS X</i> , <i>Linux</i> , <i>BSD</i> e <i>UNIX</i> .	Funciona apenas em ambiente <i>Windows®</i> .
Tamanho máximo de uma base de dados: ilimitado. Tamanho máximo de uma tabela: 64TB (<i>TeraByte</i>) para <i>InnoDB storage</i> a 256TB para <i>MyISAM storage</i> . Tamanho máximo de um <i>BLOB (Binary Large Object)</i> : 4GB ou <i>gigabyte</i> .	Tamanho máximo de uma base de dados: ilimitado (4GB x tamanho do bloco definido na instalação x nº de tabelas). Tamanho máximo de uma tabela: 4GB x tamanho do bloco definido na instalação. Tamanho máximo de um <i>BLOB</i> : ilimitado.	Tamanho máximo de uma base de dados: 524258TB. Tamanho máximo de uma tabela: 524258TB. Tamanho máximo de um <i>BLOB</i> : 2GB.
Linguagem procedimental de programação: <i>SQL/PSM (SQL/Persistent Stored Module)</i>	Linguagem procedimental de programação: <i>PL/SQL (Procedural Language/SQL)</i>	Linguagem procedimental de programação: <i>T-SQL (Transact-SQL)</i>
Principais conectores/drivers para: <i>ODBC (Open Data Base Connectivity)</i> , <i>JDBC (Java Database Connectivity)</i> , <i>ADO.NET (ActiveX Data Objects .NET)</i> , <i>C++</i> , <i>C</i> , <i>PHP (Hypertext Preprocessor)</i> .	Principais conectores/drivers: <i>ODBC</i> , <i>JDBC</i> , <i>OLE</i> , <i>ODP.NET (Oracle Data Provider .NET)</i> .	Principais conectores/drivers: <i>ODBC</i> , <i>OLE DB (Object Linking and Embedding Database)</i> , <i>JDBC</i> , <i>ADO.NET</i> (embutido na própria plataforma <i>.NET</i>), <i>PHP</i> .
Outras características: Desenvolvido em <i>C</i> e <i>C++</i> ; Podem existir algumas limitações na execução de um processo mais complexo (tais como chamar procedimentos que incluam comandos <i>DML</i> na activação de	Outras características: Desenvolvido em <i>C</i> e <i>C++</i> ; Utilizado em várias aplicações informáticas públicas da área da saúde em Portugal.	Outras características: Inclui novos conceitos para o armazenamento de dados de grandes dimensões (tal como o <i>Filestream</i>).

um <i>trigger</i>); Disponibiliza um ambiente gráfico (<i>Workbench</i>); A oferta de <i>Web Hosting</i> para bases de dados deste <i>SGBD</i> é grande e mais económico que a maioria dos sistemas.		
---	--	--

De acordo com a tabela anterior, optou-se pela utilização do *MySQLTM* da *Oracle® Corporation* uma vez que este permite armazenar uma elevada quantidade de informação de uma forma gratuita. A elevada capacidade de armazenamento a um baixo custo é uma necessidade para o sistema que se pretende desenvolver uma vez que se prevê o registo de uma grande quantidade de informação.

5.4 Protocolo de comunicação

Actualmente, o protocolo de aplicação *HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*), que corre sobre o protocolo de comunicação *TCP/IP*, é largamente usado uma vez que é o protocolo base mais utilizado desde 1990 para a comunicação de dados na *Internet*. Os *standards* do *HTTP/1.1* (versão mais comum) foram definidos pela *IETF* (*Internet Engineering Task Force*) e *W3C*. Este é um protocolo *stateless* (uma vez que cada comando é executado de um modo independente sem o conhecimento dos comandos prévios) baseado em pedidos e respostas num modelo computacional cliente/servidor. As desvantagens do facto deste protocolo ser *stateless* têm vindo a tentar ser colmatadas através de tecnologias como *ActiveX*, o *Java*, *JavaScript* e *cookies*. Outra lacuna do protocolo *HTTP* é o facto desde não ser seguro, possibilitando escutas e ataques do tipo *man-in-the-middle*. Para solucionar esta questão foi criado o protocolo *HTTPS* (*HyperText Transfer Protocol Secure*). O *HTTPS* consiste basicamente na utilização do protocolo *HTTP* através de uma conexão *SSL/TLS* (*Secure Sockets Layer/Transport Layer Security*). O *SSL* (*Secure Sockets Layer*) é um protocolo desenvolvido, originalmente, pela *Netscape* usado frequentemente para gerir a segurança de uma transmissão de mensagem através da *Internet*, tendo sido sucedido pelo protocolo *TLS* (*Transport Layer Security*). Este protocolo baseia-se num procedimento de *handshake* que consiste basicamente numa troca de mensagens para o estabelecimento de uma conexão segura que inclui a identificação do servidor através de um certificado digital válido que pode ser confirmada pelo cliente junto do servidor que emitiu o certificado, ou seja, a *CA* (*Certification Authority*) acima do servidor com o qual o cliente pretende comunicar, que por sua vez deverá ser certificado por outra *CA* ou *Root CA*. Após este procedimento o canal de comunicação utilizado é cifrado através de um algoritmo de cifragem assimétrica de modo a garantir a privacidade e confiabilidade das mensagens que nele irão circular. Salienta-se que o protocolo *TLS* pode requerer a identificação através de um certificado digital válido apenas do servidor, ou do servidor e do cliente ("Definition - HTTP

(Hypertext Transfer Protocol)"; , "Definition - Secure Sockets Layer (SSL)", 2000; , "HTTP", 2011; , "O protocolo HTTP", 2009; , "SSL"; , "SSL client authentication: It's a matter of trust", 1998). Na Tabela 10 podem ser consultadas as principais diferenças entre o protocolo *HTTP* e *HTTPS*.

Tabela 11 - Principais diferenças entre o protocolo *HTTP* e *HTTPS*.

	<i>HTTP</i>	<i>HTTPS</i>
Prefixo do URL (<i>Uniform Resource Locator</i> ou <i>Universal Resource Locator</i>)	http://	https://
Porto utilizado por defeito	80	43
Camada do modelo OSI (<i>Open Systems Interconnection</i>) onde opera	Topo da camada de aplicação	Topo da camada de aplicação (protocolo <i>HTTP</i>) e topo da cama de transporte (<i>TLS</i>)
Segurança	Protocolo não seguro	Protocolo seguro
Requisitos especiais para o seu funcionamento	-	Certificados digitais

No que diz respeito à utilização de certificados digitais para estabelecimento de comunicações sobre *HTTPS*, actualmente, são amplamente utilizados certificados que respeitem o *standard X.509*. Este *standard ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication standardization sector)* define uma infra-estrutura de chave pública ou *PKI (Public Key Infrastructure)* para *SSO (Single Sign-On)* e *PMI (Infrastructure Management Privilege)*. Saliente-se igualmente que este *standard* criptográfico é suportado pela plataforma *.NET 4 ("Working with Certificates", 2011)*.

5.5 Tecnologia de comunicação

Considerou-se que a tecnologia de comunicação a ser utilizada na prova de conceito seria baseada em serviços de modo que as acções sejam concretizadas em tempo real, a evitar a necessidade de sincronização (entre a aplicação *Desktop* e a aplicação móvel), e a reduzir ao máximo o armazenamento temporário e distribuído pelas várias aplicações o que poderia facilmente gerar incoerências nas informações apresentadas pelo sistema. As aplicações que interagem ou que são direccionadas a serviços têm-se revelado a norma no que diz respeito à evolução das aplicações informáticas ("Introducing Windows Communication Foundation in .NET Framework 4", 2009).

Desta forma, a tecnologia de comunicação utilizada para a prova de conceito foi o *WCF* (*Windows Communication Foundation*) uma vez que esta é recente e vem unificar as diferentes tecnologias de programação de sistemas distribuídos da *Microsoft®* capazes de gerar *WSDL* (*Web Services Description Language*) tais como, *WSE* (*Web Services Enhancements*), *ASP.NET Web Services*, *.NET Remoting*, e *MSMQ* (*Microsoft® Message Queuing*) num único modelo baseado em arquitectura *SOA* e disponibilizando uma plataforma ou *API* única para a construção rápida de aplicações seguras e fiáveis. Para além disso, o *WCF* é totalmente desacoplado das regras de negócio expostas pelos serviços ("Windows® Vista para programadores", 2007) ("Improving Web Services Security - Scenarios and Implementation Guidance for *WCF*", 2008). Através da Figura 15 é possível consultar, de um forma esquemática, quais as principais potencialidades do *WCF*.

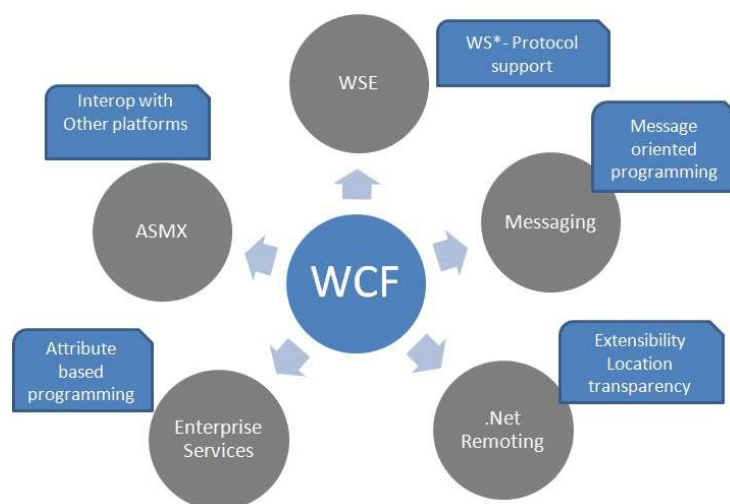


Figura 15 - Representação das potencialidades do *WCF*

Fonte: ("Introdução a bases de dados para objectos", 2010)

O *WCF* foi construído com base nos *standards* de serviços *Web* e desenhado para responder às necessidades do *SOA* e *SaaS*. Deste modo, oferece um modelo orientado a serviços, construído no topo da plataforma *.NET* que inclui serviços *Web* estáticos, mensagens, *callbacks*, sessões, segurança, transacções, *remoting*, entre outras capacidades numa única *API* ("Windows® Vista para programadores", 2007). Uma das particularidades do *WCF* corresponde ao facto dos serviços terem de ser expostos através de *Endpoints* (Figura 16).

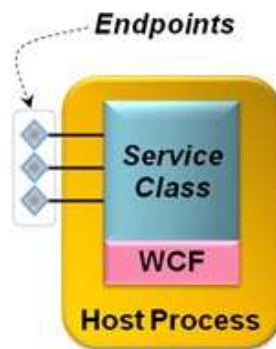


Figura 16 - Esquematisação de um serviço WCF

Fonte: ("Introducing Windows Communication Foundation in .NET Framework 4", 2009).

Os *Endpoints* resultam do relacionamento de três conceitos distintos: o *Address*, o *Contract* e o *Binding* (que fomentam a expressão "ABC do WCF", uma vez que, $Address + Binding + Contract = Endpoint$). Assim, cada serviço necessita de um endereço (*Address*), de um contrato (*Contract*) que define o que o serviço vai fazer e de uma vinculação (*Binding*) que irá definir como este irá comunicar. Assim, a comunicação base WCF entre um processo cliente WCF e um serviço WCF é feita através de um *Endpoint* (consultar a Figura 17).

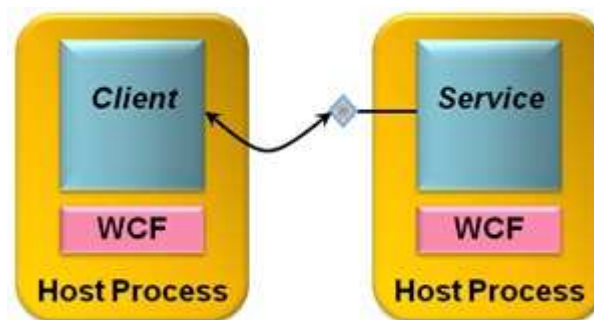


Figura 17 - Esquematisação da comunicação entre um cliente WCF (à esquerda) e um serviço WCF (à direita) efectuada através de um *Endpoint*

Fonte: ("Introducing Windows Communication Foundation in .NET Framework 4", 2009).

Segue-se, na Tabela 12, uma comparação das principais características entre os WS (*Web Services*) e o WCF.

Tabela 12 - Tabela comparativa das principais diferenças entre o WSs e o WCF

Fonte: Adaptado de ("Hosting and Consuming WCF Services", 2007; , "Migrando de ASMX para WCF", 2009) ("Improving Web Services Security - Scenarios and Implementation Guidance for WCF", 2008).

WS	WCF
Extensão dos ficheiros: *.asmx	Extensão dos ficheiros: *.svc
O controlo da visibilidade dos <i>Web Methods</i> é feito através de métodos com a tag <i>WebMethodAttribute</i> .	O controlo da visibilidade dos serviços é feito através de contratos (<i>interfaces</i> com métodos com a tag <i>OperationContractAttribute</i>).
Serializador/Deserializador: utiliza o <i>XmlSerializer</i> .	Serializador/Deserializador: utilizado por defeito o <i>DataContractSerializer</i> (mas pode ser usado outro para manter a compatibilidade com <i>.NET Remoting</i> , por exemplo).
Permite interceptar as requisições através de <i>SOAP Extensions</i> .	Permite interceptar e inspeccionar os parâmetros que estão a ser enviados (entre outros aspectos) tanto do lado do serviço como do cliente.
Apenas suporta os protocolos <i>HTTP/HTTPS</i> .	É independente do protocolo podendo correr sobre <i>HTTP, HTTPS, TCP, MSMQ</i> , etc..
Suporta apenas o <i>IIS</i> como host.	Suporta como hosts o <i>IIS, Windows Service</i> , etc..
Apenas suporta segurança baseada no transporte (através da exposição de serviços sobre o protocolo <i>HTTPS</i>).	Suporta, nativamente, segurança baseada no transporte e na mensagem. A autenticação de cliente através de um nome de utilizador e uma palavra-chave requer a utilização de certificados digitais.
A configuração é relativamente limitada e feita de forma declarativa no ficheiro " <i>Web.config</i> ". Permite definir <i>SOAP Extensions</i> , página de ajuda/ <i>WSDL</i> customizada, protocolos, etc..	A configuração é muito rica (podendo mesmo tornar-se complexa) e feita de forma declarativa no ficheiro " <i>Web.config</i> ". Permite efectuar parametrizações a nível de segurança, transacções, <i>known types, behaviors, bindings, endpoints</i> ,
É possível aceder directamente a objectos nativos do <i>ASP.NET</i> (tais como <i>Session, Application, Cookies</i> , etc.).	Por defeito, no <i>WCF</i> não é possível aceder directamente a objectos nativos do <i>ASP.NET</i> , no entanto, para o efeito basta definir o atributo <i>AspNetCompatibilityRequirementsAttribute</i> na classe que representa o serviço, e definir no ficheiro " <i>Web.config</i> " a propriedade <i>RequirementsMode</i>
Não suporta especificações <i>WS-*</i> (ou seja, as categorias <i>Messaging, Security, Reliable Messaging, Transaction, Metadata</i> , etc.). Para o efeito, a <i>Microsoft®</i> criou um <i>Add-on</i> para o <i>Visual</i>	As especificações <i>WS-*</i> (ou seja, as categorias <i>saging, Security, Reliable Messaging, Transaction, Metadata</i> , etc.) estão já nativamente implementadas. Todas as especificações podem ser configuradas no

<i>dio® .NET</i> , denominado por <i>WSE</i> .	" <i>Web.config</i> " através do <i>binding</i> .
A criação do proxy é, normalmente, feita pelo <i>IDE</i> utilizando a <i>API</i> da tecnologia correspondente (no caso do <i>Microsoft® Visual Studio®</i> , este processo é feito pela adição do serviço através da opção " <i>Add Web Reference</i> ").	A criação do proxy é, normalmente, feita pelo <i>IDE</i> utilizando a <i>API</i> da tecnologia correspondente (no caso do <i>Microsoft® Visual Studio®</i> , este processo é feito pela adição do serviço através da opção " <i>Add Service Reference</i> ").

Na maioria das comunicação *WCF* sucede o seguinte ("3 ways to do *WCF* instance management (Per call, Per session and Single)", 2010):

1. O cliente *WCF* faz um pedido ao objecto correspondente ao serviço *WCF* pretendido;
2. O objecto correspondente ao serviço *WCF* pretendido é instanciado no servidor *WCF*;
3. A instância do serviço no servidor processa o pedido e responde ao cliente *WCF*.

Com o *WCF* é possível controlar a forma como os objectos correspondentes aos serviços são instanciados no servidor, assim como, quanto tempo estes podem continuar a residir no mesmo ("3 ways to do *WCF* instance management (Per call, Per session and Single)", 2010). O *WCF* possibilita três formas de controlar o modo como cada instância é criada no servidor *WCF*: *Per Call*, *Per Session* e *Single Instance* ("3 ways to do *WCF* instance management (Per call, Per session and Single)", 2010). A escolha desse modo depende da escalabilidade, da *performance*, da quantidade de dados, do *hardware* do servidor, das filas e do número de chamadas a serem efectuadas a um determinado serviço. Desta forma, para obter soluções escaláveis, consistentes, estáveis e com bons níveis de *performance* pode ser necessário escolher e ajustar um dos tipos de sessões existentes de acordo com as características de cada sistema. No caso da prova de conceito a implementar, utilizou-se o modo de instanciação *Per Call* (activa por defeito) uma vez este consiste na criação de uma nova instância do serviço no servidor *WCF* após cada pedido cliente *WCF*. Após a instância no servidor processar e dar resposta ao pedido que lhe deu origem, esta é destruída, sendo depois recolhida pelo *Garbage Collector* ("3 ways to do *WCF* instance management (Per call, Per session and Single)", 2010). Salienta-se que a utilização deste modo de instanciação é recomendada quando se pretende uma implementação de serviços não persistente, quando a manutenção de um serviço requer manter em memória momentaneamente várias instâncias de objectos de grandes dimensões, quando a capacidade de escalabili-

dade do servidor *WCF* for reduzida e quando o modelo dos métodos dos serviços for de uma *thread* única ("3 ways to do *WCF* instance management (Per call, Per session and Single)", 2010). A utilização deste modo de instanciação não é recomendado quando existe um número considerável de clientes a fazer pedidos em simultâneo cujo processamento seja complexo (ou seja, para o qual seja necessário um espaço considerável de memória e/ou capacidade de processamento durante um maior período de tempo) e/ou demorado uma vez que pode ser mais facilmente atingido o limite dos recursos do servidor de serviços *WCF* ("Discover Mighty Instance Management Techniques For Developing *WCF* Apps", 2006). A nível de segurança o *WCF* disponibiliza um elevado número de modos como é possível verificar na Tabela 13.

Tabela 13 - Principais vantagens e desvantagens dos diferentes modos de segurança do *WCF*

Fonte: Adaptado de (Cibraro, Claeys, Cozzolino, & Grabner, 2010; , "Improving Web Services Security - Scenarios and Implementation Guidance for *WCF*", 2008; , "Programming *WCF* Security", 2011).

Modo de Segurança: <i>None</i>	
Vantagens	Desvantagens
Sem <i>overhead</i> .	Não é aplicado nenhum nível de protecção; Serviço vulnerável a ataques.
Modo de Segurança: <i>Transport</i>	
Vantagens	Desvantagens
Cifragem de toda a comunicação; É garantida integridade, privacidade e autenticação mútua.	Cifragem ponto-a-ponto (a mensagem poderá ser alterada por intermediários entre o cliente e o serviço); As credenciais são dependentes do protocolo de transporte usado.
Modo de Segurança: <i>Message</i>	
Vantagens	Desvantagens
Toda a mensagem é encriptada e assinada; É garantida a protecção da mensagem (confidencialidade e integridade), e a autenticação mútua; É igualmente garantida a segurança (<i>End-To-End</i>) independentemente dos intermediários que possam existir entre o cliente e o serviço; Permite expor o serviço a um protocolo não seguro (Ex: <i>HTTP</i>); As credenciais são independentes do protocolo de	<i>Overhead</i> (todas as mensagens são encriptadas e assinadas).

transporte usado; A interoperabilidade é garantida pelo facto da segurança ser baseada em padrões existentes no mercado.	
Modo de Segurança: <i>Both</i>	
Vantagens	Desvantagens
Utiliza segurança a nível de transporte e da mensagem.	Perca de <i>performance</i> ; Apenas é permitido em protocolos específicos (Ex: <i>MSMQ</i>).
Modo de Segurança: <i>TransportWithMessageCredentials</i>	
Vantagens	Desvantagens
A confidencialidade e a integridade da mensagem são garantidas a nível da própria mensagem sendo necessária a autenticação do cliente; A autenticação do serviço será fornecida a nível do transporte.	<i>Overhead</i> .
Modo de Segurança: <i>TransportCredentialOnly</i>	
Vantagens	Desvantagens
Garante autenticação mútua a nível do transporte, Pouco <i>overhead</i> .	Não existe protecção de mensagem; Apenas disponível para <i>basicHttpBinding</i> .

De acordo com as características anteriores e tendo em conta que se pretende utilizar um nível de segurança elevado que inclua a protecção tanto da mensagem como da camada de transporte optou-se pelo modo de segurança *TransportWithMessageCredentials*.

Na Tabela 14 podem ser consultadas as principais vantagens e desvantagens dos *bindings* disponibilizados pelo *WCF* assim como os modos de segurança que suportam.

Tabela 14 - Principais vantagens e desvantagens dos *bindings* disponíveis para *WCF*, e respectivos modos de segurança compatíveis

Fonte: Adaptado de (Aece, 2009; , "Choosing the right *WCF* binding", 2007; Cibraro, Claeys, Cozzolino, & Grabner, 2010; Vasters, 2006; , "*WCF* Service Binding Explained", 2011)

Binding	Vantagem	Desvantagem	Modos de segurança suportados			Outras características
			None	Transport	Message	
<i>BasicHttpBinding</i>	Maior interoperabilidade.	Sem segurança por defeito; Não suporta <i>Reliable Messaging</i> .	Sim (por defeito)	Sim	Sim	Suportado pelo <i>IIS</i> e <i>WAS</i> (<i>WebSphere Application Server</i>).
<i>WebHttpBinding</i>	Permite expor serviços através de solicitações <i>HTTP</i> que usem <i>POX</i> (<i>Plain Old XML</i>) em vez de mensagens baseadas em <i>SOAP</i> .	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> .	Sim (por defeito)	Sim	Não	-
<i>WSHttpBinding</i>	Suporta protocolos modernos de <i>Web Services</i> (transacções e mensagens confiáveis); Elevada interoperabilidade; Suporta <i>Reliable Messaging</i> .	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> ; O <i>Reliable Messaging</i> não vem activo por defeito.	Sim	Sim	Sim (por defeito)	Suportado pelo <i>IIS</i> e <i>WAS</i> .
<i>WSDualHttpBinding</i>	Suporta <i>Web Services</i> com duplex <i>contract</i> e suporte para transacções; Suporta <i>Reliable Messaging</i> por defeito.	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> .	Sim	Não	Sim (por defeito)	-
<i>WSFederationHttpBinding</i>	Suporta <i>Web Services</i> com fede-	Menor interoperabilidade que o	Sim	Não	Sim	-

	<i>red security</i> e transacções.	<i>binding BasicHttpBinding</i> .			(por defeito)	
<i>NetTcpBinding</i>	Suporta comunicação entre aplicações <i>WCF</i> entre diferentes computadores, <i>duplex contracts</i> e transacções; Suporta <i>Reliable Messaging</i> .	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> ; O <i>Reliable Messaging</i> não vem activo por defeito.	Sim	Sim (por defeito)	Sim	Suportado apenas pelo <i>WAS</i> .; Utiliza o protocolo <i>TCP</i> .
<i>NetPeerTcpBinding</i>	Suporta comunicação entre diferentes computadores através de serviços <i>peer-to-peer</i> e <i>duplex contract</i> .	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> .	Sim	Sim (por defeito)	Sim	Utiliza o protocolo <i>TCP (P2P)</i> .
<i>NetNamedPipeBinding</i>	Suporta comunicação entre aplicações <i>WCF</i> no mesmo computador, <i>duplex contracts</i> e transacções.	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> ; Não suporta <i>Reliable Messaging</i> .	Sim	Sim (por defeito)	Não	Suportado apenas pelo <i>WAS</i> .; Utiliza <i>Named Pipe</i> .
<i>NetMsmqBinding</i>	Suporta comunicação entre aplicações <i>WCF</i> no mesmo computador através de filas e suporta transacções.	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> ; Não suporta <i>Reliable Messaging</i> .	Sim	Sim (por defeito)	Sim	Suportado apenas pelo <i>WAS</i> .; Utiliza o protocolo <i>TCP</i> .
<i>MsmqIntegrationBinding</i>	Suporta comunicação directa com aplicações <i>MSMQ</i> .	Menor interoperabilidade que o <i>binding BasicHttpBinding</i> ; Não suporta <i>Reliable Messaging</i> .	Sim	Sim (por defeito)	Não	-

De acordo com as características dos diferentes *bindings* apresentados anteriormente e do facto de se pretender utilizar *Reliable Sessions* optou-se pela utilização do *binding WSHttpBinding*. No que diz respeito, aos tipos de credenciamento do lado do cliente constatou-se que estes dependem do modo de segurança utilizado (Tabela 15).

Tabela 15 - Descrição dos tipos de credenciamento do cliente disponíveis para cada modo de segurança WCF
Fonte: Adaptado de (Aece, 2009; Cibraro, Claeys, Cozzolino, & Grabner, 2010; , "Programming WCF Security", 2011)

Modo de segurança	Tipo de credenciamento do cliente	
	Tipo	Descrição
Aplicável a segurança de mensagem e de transporte	<i>None</i>	O cliente não se autentica perante o serviço (é equivalente a autenticação anónima).
	<i>Windows</i>	O cliente autentica-se perante o serviço com autenticação tradicional do Windows® através do <i>Kerberos</i> ou <i>NTLM (NT LAN Manager)</i> .
	<i>Certificate</i>	O cliente autentica-se perante o servidor com a informação fornecida por um certificado <i>X509</i> .
Aplicável apenas a segurança de mensagem	<i>Username</i>	O cliente autentica-se perante o servidor com um <i>username</i> e <i>password</i> .
	<i>IssueToken</i>	O cliente autentica-se perante o servidor com um <i>token</i> fornecido por uma terceira entidade.
Aplicável apenas a segurança de transporte	<i>Basic</i>	O cliente autentica-se perante o serviço com autenticação <i>HTTP</i> do tipo <i>basic</i> (apenas aplicável ao protocolo <i>HTTP</i>).
	<i>Digest</i>	O cliente autentica-se perante o serviço com autenticação <i>HTTP</i> do tipo <i>digest</i> (apenas aplicável ao protocolo <i>HTTP</i>).
	<i>NTLM</i>	O cliente autentica-se perante o serviço com autenticação <i>HTTP</i> do tipo <i>Windows Integrated Authentication</i> (apenas aplicável ao protocolo <i>HTTP</i>).

De acordo com a descrição dos tipos de credenciamento do cliente, optou-se pela utilização do tipo *Username*. Quanto aos tipos de credenciamento do lado do servidor, estes dependem igualmente do modo de segurança utilizado (Tabela 16).

Tabela 16 - Tipos de identificação do servidor disponíveis no WCF

Fonte: Adaptado de (Cibraro, Claeys, Cozzolino, & Grabner, 2010)

Tipo de identificação do servidor	
Tipo	Descrição
<i>DNS</i> (<i>Domain Name System</i>)	Este tipo de identidade é válido para certificados <i>X509</i> e contas <i>Windows®</i> . O valor especificado neste elemento terá de coincidir com o nome da conta <i>Windows</i> ou com o nome do <i>subject</i> do certificado.
<i>Certificate</i>	Este tipo especifica a utilização de certificados <i>X509</i> com codificação <i>Base64</i> (cuja identificação é unívoca). No entanto, a representação do certificado precisa de ser fixada no código.
<i>Certificate Reference</i>	A representação do certificado é obtida através do seu nome e localização na <i>Windows® Certificate Store</i> . A representação do certificado não necessita de ser fixada no código. No entanto, requer o <i>deployment</i> do certificado na <i>Windows® Certificate Store</i> .
<i>RSA</i> (<i>Rivest, Shamir and Adleman</i>)	Este tipo especifica a utilização de certificados com chave <i>RSA</i> com codificação <i>Base64</i> . Permite restringir especificamente a autenticação a um único certificado baseado numa chave de certificado.
<i>UPN</i> (<i>User Principal Name</i>)	Este tipo de identidade permite garantir que o serviço está a correr numa determinada conta <i>Windows®</i> .
<i>SPN</i> (<i>Service Principal Name</i>)	Este tipo de identidade é específico para autenticação <i>Windows®</i> e especifica o <i>SPN</i> associado com a conta que está a correr o serviço do processo.

De acordo com a tabela anterior, escolheu-se o tipo *Certificate Reference* como tipo de identificação do servidor.

Deste modo, de uma forma resumida e em seguimento às tabelas anteriores optou-se por uma configuração dos serviços com as seguintes características para a codificação da prova de conceito:

- Modo de segurança: *TransportWithMessageCredentials*;
- *Binding*: *WSHttpBinding* customizado (de modo a suportar *Reliable Sessions*);
- Tipo de credenciamento do cliente: *Username*.
- Tipo de identificação do servidor: *Certificate Reference*,
- Outras: será utilizado o protocolo *HTTPS* (que requer a utilização de certificados e a activação, no *Web.config* dos serviços e dos clientes consumidores dos mesmos e

da propriedade *httpsGetEnabled* que pertence ao *ServiceMetadata* do *Behavior* do serviço).

Salienta-se ainda que o *WCF* oferece melhor desempenho que a maioria das tecnologias que lhe são comparáveis. Segundo alguns estudos o *WCF* consegue ser cerca de 25% a 50% mais rápido que o *ASP.NET Web Services*, aproximadamente 25% mais rápido do que *.NET Remoting* e cerca de quatro vezes mais rápido que *WSE 2.0/3.0*. Em comparação com o *Enterprise Service NET*, o *WCF* pode ser consideravelmente mais rápido ou mais lento, dependendo da carga a que os serviços são sujeitos ("A Performance Comparison of Windows Communication Foundation (*WCF*) with Existing Distributed Communication Technologies", 2007).

A utilização de *Reliable Sessions* (mais concretamente de *Reliable Messaging*) permite igualmente o desenvolvimento de arquitecturas de *software* poderosas, escaláveis e robustas, capazes de lidar, de uma forma praticamente automatizada e transparente, com processamento concorrente e problemas relacionados com a qualidade da conectividade da rede (devido a congestão da rede e/ou conectividade ocasional como é, frequentemente, o caso das aplicações móveis) (Vasters, 2006).

Relativamente à tipologia do projecto criado para a implementação dos serviços *WCF* optou-se por projectos do tipo *Service Library* uma vez que estes permitem escolher o tipo de *host* (tal como *Windows Service*, *IIS/ASP.NET*, etc.) sendo apenas necessário referenciar a biblioteca no *host*. A utilização de uma *Service Application* limitaria à partida a utilização do *host* a *IIS/ASP.NET* ("WCF Service Library x WCF Service Application", 2011).

5.6 Ferramenta de desenvolvimento

Um dos objectivos deste projecto corresponde precisamente à obtenção de uma solução composta por aplicações direccionadas a diferentes dispositivos (*Desktop* e móveis) que conjuguem as tecnologias de desenvolvimento e de comunicação mais recentes.

A principal dificuldade na escolha da tecnologia de desenvolvimento para a prova de conceito prendia-se particularmente com a tecnologia de desenvolvimento da aplicação móvel, uma vez que esta poderia condicionar e restringir as ferramentas que poderiam ser usadas para o efeito. Com esta aplicação móvel pretende-se obter um *Thin Client* que não armaze-

ne nenhuma informação, mas que permita apenas realizar algumas acções de uma forma rápida, simples e em tempo real.

De acordo com o dispositivo móvel escolhido, investigou-se qual seria a possibilidade deste funcionar sob uma plataforma *Windows®*. Segundo a informação obtida junto do fornecedor de *firmware* não existe nenhuma versão pré-compilada do *Windows® Embedded CE (Compact Edition)* que seja suportada pelo equipamento, no entanto, ainda foi testada uma versão designada por *Windows CE Hopelessness Edition* ("WinCE - Hopelessness Edition v0.4", 2010). A instalação dessa versão foi bem sucedida, mas verificou-se que o *touchscreen* não funcionava devidamente razão pela qual se abandonou essa versão e se repôs o *firmware* original do dispositivo. Deste modo, seria, em teoria possível, a customização de uma versão do *Windows® Embedded CE 6.0*, através do *Platform Builder* correspondente. Efectuaram-se alguns testes no sentido de se obter uma versão customizada para o equipamento móvel em causa. Para o efeito recorreu-se à utilização do *Windows® Embedded CE 6.0 R3 (Release 3)* e do *Platform Builder 6.0*, no entanto, constatou-se que estas ferramentas já são obsoletas não sendo suportadas em versões superiores à versão 2005 do *Microsoft® Visual Studio®*. Efectuaram-se alguns testes com estas mesmas ferramentas mas rapidamente se obtiveram erros variados (alguns deles relacionados com o facto do *Platform Builder* não funcionar em arquitectura *x64*, com incompatibilidades com anti-vírus, entre outros) cuja resolução se revelou complexa devido à escassez de documentação dos mesmos.

Investigou-se, igualmente, acerca do sucessor do *Windows® Embedded CE 6.0 R3*, o *Windows® Embedded Compact 7* e respectivo *Platform Builder*. Constatou-se que esta versão foi lançada apenas no início do ano de 2011 sendo, desta forma, bastante recente. De acordo com as informações disponibilizadas verificou-se que o *Windows® Embedded Compact 7* será direccionado a dispositivos já com alguma capacidade (uma vez que por exemplo, a *interface*, poderá ser desenvolvida em *Silverlight*) e, à semelhança do seu antecessor, irá ter custos consideráveis no seu licenciamento após os 180 dias de demonstração disponibilizados ("Windows® Embedded Compact 7 (Formerly CE)", 2011).

Desta forma e de modo a evitar problemas de compatibilidade e de interoperabilidade optou-se por tecnologias que já tenham sido utilizadas com sucesso (que, essencialmente,

se tenham revelado estáveis, de elevada produtividade e que incluam suporte) em projectos anteriores e cuja curva de aprendizagem se prevê pequena devido à familiarização com outras ferramentas da mesma empresa. Assim, optou-se pela utilização de ferramentas essencialmente da *Microsoft*®.

De acordo com a arquitectura da solução proposta, pretendeu-se utilizar uma tecnologia *Web* que suportasse uma plataforma, uma linguagem e uma ferramenta de desenvolvimento com a qual já se esteja familiarizado. Desta forma, optou-se pela utilização da tecnologia *ASP.NET* em detrimento de outras como *Silverlight*, *WPF*, *HTML5* (*HyperText Markup Language 5*), *Flash*, entre outras. O *ASP.NET* assenta sob a plataforma *.NET*, que por sua vez, suporta linguagens como o *VB.NET 2010* (*Visual Basic .NET 2010*) e o *C# 4* que podem ser utilizadas com o *Microsoft*® *Visual Studio*® 2010. O *ASP.NET* possui características próprias (tais como o ciclo de vida de cada página) que devem ser tidas em conta de modo a obter aplicações *Web* com o funcionamento e a *performance* pretendida ("ASP.NET Page Life Cycle Overview", 2011). Tendo em conta a escolha da tecnologia *ASP.NET*, o servidor aplicacional utilizado será o *IIS* na sua versão mais recente (versão 7).

Segundo as principais características dos sistemas operativos móveis e por razões associados ao custo dos equipamentos, optou-se pela utilização de um *Tablet PC* com *Android*. Com esta plataforma poder-se-ia desenvolver a aplicação móvel em *Java* ou numa tecnologia *Web*. Apesar do *Java* ser gratuito e multiplataforma requer que a sua execução seja feita em máquina virtual (o que requer mais algum processamento por parte do dispositivo móvel). No que diz respeito à utilização da tecnologia *Web* esta revelou-se vantajosa uma vez que é suportada por várias ferramentas de desenvolvimento e é compatível, por exemplo, com a utilização de serviços. Deste modo, optou-se pelo *ASP.NET* uma vez que desta forma não seria necessário nenhum recurso especial do dispositivo (apenas um *browser* que pode ser, normalmente, obtido facilmente e gratuitamente), que existe a necessidade de conexão permanente do dispositivo móvel aos serviços, e que a grande maioria do processamento da aplicação seria feito nos servidor (com recurso a chamadas de serviços) e não no dispositivo móvel. Tendo em conta as vantagens e desvantagens apresentadas anteriormente considerou-se que a melhor opção seria optar de facto pelo desenvolvimento *Web* recorrendo à tecnologia *ASP.NET* numa plataforma *Android* uma vez que teria custos rela-

tivamente reduzidos e uma maior interoperabilidade com as restantes plataformas móveis actuais.

Quanto à escolha da plataforma para a codificação da prova de conceito, teve-se em conta que este conceito pode ser entendido como uma abstracção capaz de unir código comum (código esse que pode ter sido redigido em diferentes linguagens caso a plataforma suporte essas linguagens) originando uma funcionalidade genérica, ou ainda, como um conjunto de bibliotecas que fornecem uma *interface* de programação de aplicações igualmente conhecida por *API*. Deste modo, a plataforma *.NET* é um ambiente de programação agnóstico que utiliza uma linguagem comum em *run-time* (*CLR* ou *Common Language Runtime*). Todo o código escrito para *.NET* é compilado em *IL* (*Intermediate Language*) ou *MSIL* (*Microsoft® Intermediate Language*). Esta característica permite obter código optimizado independentemente da linguagem utilizada e, em teoria (apesar de ainda não ser totalmente suportado), que esta plataforma possa correr em *Linux* ou *Mac* (*Macintosh*) para além de *Windows®* ("VB.NET or CSharp?" 2011). Tendo em conta que, tal como foi referenciado anteriormente, se pretendia a utilização de tecnologias de desenvolvimento maioritariamente da *Microsoft®*, a utilização da plataforma *.NET* tornou-se preferencial.

De acordo com a dimensão e tipologia da prova de conceito, pretendeu-se igualmente utilizar uma linguagem *POO* (Programação Orientada a Objectos) de modo a suportar conceitos como encapsulamento, herança e polimorfismo ("Programação orientada a objectos", 2008). Desta forma, quanto à escolha da linguagem, pretendeu-se usar uma linguagem orientada a objectos. Ao longo da evolução das linguagens *VB.NET* e *C#* e da plataforma *.NET* tem-se verificado que as potencialidades e características dessas mesmas têm convergido (por exemplo, os parâmetros opcionais que já existiam em versões anteriores do *VB.NET*, podem actualmente ser utilizados na versão 4 do *C#*; ou ainda, as propriedades auto-implementáveis ou expressões *Lambda Multiline* que já existiam em versões anteriores do *C#*, encontram-se agora igualmente disponíveis no *VB.NET 2010*) ("Visual Studio 2010: VB.NET vs C#", 2011). Essa convergência é de tal forma evidente, que o código intermédio gerado após a compilação destas linguagens, ou *MSIL*, é idêntico. Consequentemente, não existe diferenças de *performance* entre essas duas linguagens. O aumento do grau de semelhança entre elas tem potencializado o aparecimento de diversos. Futuramente, existe até a possibilidade de vir a ser possível a utilização das duas linguagens numa

mesma aplicação ("Escolhendo VB.Net ou C#", 2004). Assim, actualmente estas duas linguagens têm-se revelado praticamente equivalentes, sendo assim, a escolha entre a programação em *VB.NET* ou *C#* está maioritariamente relacionada com o conhecimento e a experiência do programador na utilização da sintaxe de uma determinada linguagem ou de uma linguagem semelhante. Na prática existem alguns pormenores no *C#* tais como a versatilidade dos comentários e o facto de existir tendencialmente mais documentação disponível para essa linguagem, que fazem com que esta linguagem possa ser escolhida como preferencial ("VB.NET or CSharp?" 2011). De acordo com o que foi referenciado anteriormente e tendo em conta que existe uma maior familiarização com a linguagem *C#*, optou-se pela utilização desta linguagem e da plataforma *.NET* na sua versão mais recente (versão 4).

Verificou-se, igualmente, que com a utilização destas tecnologias seria possível a referência de *DLLs (Dynamic-Link Libraries)* desenvolvidas com a plataforma *.NET* na sua versão 4 e serviços *WCF* tal como pretendido.

5.7 Componentes visuais e de *reporting*

Constatou-se, inicialmente, que algumas tecnologias para o desenho e implementação *interfaces*, tais como os *Windows Forms* ou o *WPF* são mais direccionados a aplicações não *SaaS* nas quais é possível determinar com alguma certeza em que tipos de dispositivos irão correr essas aplicações. Tendo em conta a natureza *SaaS* da solução proposta, determinou-se que seria preferível utilizar uma tecnologia que permitisse fazer *interfaces* que pudessem correr em qualquer dispositivo desde que este suportasse um *browser*. Deste modo, optou-se por tecnologias *Web*, mais concretamente, pelo *ASP.NET*. No entanto, entre as principais desvantagens desta tecnologia destaca-se o facto dos componentes base fornecidos pela *Microsoft®* possuírem apenas funcionalidades e características básicas, não serem esteticamente muito agradáveis e a sua aparência, comportamento e interoperabilidade poderem variar de acordo com o *browser* utilizado. Para combater as desvantagens enumeradas anteriormente optou-se pela utilização de componentes existentes no mercado direccionados a ambientes *Web*. Estes, muitas das vezes, já combinam de forma vantajosa várias tecnologias, tais como *ASP.NET* e *AJAX (Asynchronous Javascript and XML)*.

De modo geral, a utilização de componentes durante o desenvolvimento de soluções revela algumas vantagens e desvantagens que podem ser consultadas na Tabela 17.

Tabela 17 - Vantagens e desvantagens da utilização de componentes visuais

Vantagens	Desvantagens
Redução do tempo de implementação de <i>interfaces</i> .	Possível perda de identidade do produto final.
Possibilidade de utilização de alguns componentes mais complexos.	Possível sensação de simples junção de componentes originando <i>interfaces</i> aparentemente pouco cuidadas, confusas e/ou desorganizadas.
Uniformidade dos componentes.	Necessidade de aquisição de licenças.
-	Tendo em conta que a maioria dos componentes são, programaticamente, bastante complexos, existe a possibilidade da existência de erros, de maior ou menor importância, nos mesmos que possam por em causa a estabilidade e/ou segurança do produto final.

De acordo com as vantagens referidas anteriormente, optou-se pela utilização de componentes na implementação das *interfaces* das aplicações que compõem a solução.

Salienta-se que a aquisição componente a componente não se revelou vantajosa uma vez que se pretende a aquisição de um número elevado dos mesmos. Desta forma, efectuou-se uma breve comparação dos principais pacotes de componentes visuais em *ASP.NET* existentes no mercado (Tabela 18).

Tabela 18 - Principais produtores de componentes visuais analisados e respectivos produtos para *ASP.NET*




Componentes visuais em <i>ASP.NET</i>	
Produtor	Produto
<i>CodePlex</i>	<i>ASP.NET AJAX Control Toolkit</i> ("ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011a)
<i>ComponentArt®</i>	<i>Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX</i> ("ComponentArt - ComponentArt Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX", 2011)
<i>ComponentOne®</i>	<i>Studio for ASP.NET WIJMO</i> ("ComponentOne - ASP.NET AJAX. Ignited." 2011)
<i>Devexpress®</i>	<i>DXperience™ ASP.NET</i> ("Devexpress™ - ASP.NET Controls and Libraries", 2011)
<i>Infragistics®</i>	<i>NetAdvantage for ASP.NET 2010 Vol. 3</i> ("Infragistics - NetAdvantage® for ASP.NET", 2011)
<i>Syncfusion®</i>	<i>Essential Studio User Interface</i> ("Syncfusion® - Essential Studio User Interface

	Edition", 2011)
<i>Telerik®</i>	<i>RadControls for ASP.NET Ajax</i> ("Telerik - RadControls for ASP.NET AJAX", 2011)
<i>Xceed®</i>	<i>Xceed Chart for ASP.NET</i> ("Xceed Chart for ASP.NET - Intro", 2011)

É possível obter mais informação acerca de cada um dos pacotes referenciados na tabela anterior através da consulta do Anexo IV. Salienta-se ainda que, actualmente, começam a surgir pacotes de componentes vocacionados exclusivamente a plataformas móveis (tais como *iPhone* e *Windows® Phone*).

Quanto à seriação dos componentes visuais encontrados no mercado determinou-se que o primeiro factor eliminatório na escolha dos componentes seria o preço. Determinou-se um *plafond* máximo de 650,00€ para a aquisição dos componentes Desta forma, e de acordo com a Tabela 19 apresentada abaixo, foram eliminados os componentes visuais da *ComponentOne®*, da *Infragistics®* e da *Syncfusion®*.

Tabela 19 - Listagem de preços dos produtos em análise

Imagem ilustrativa	Nome dos pacote de componentes visuais	Preço
	<i>ASP.NET AJAX Control Toolkit</i>	\$0,00 (0,00€)*
	<i>Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX</i>	\$799,00 (±602,38€)*
	<i>Studio for ASP.NET WIJMO</i>	\$895,00 (±674,76€)*

	<i>DXperience™ ASP.NET</i>	\$799,99 (±602,38€)*
	<i>NetAdvantage for ASP.NET 2010 Vol. 3</i> (sem prioridade de suporte)	\$995,00 (±750,15€)*
	<i>Essential Studio User Interface</i> (ASP.NET, ASP.NET MVC ou Model-View-Controller, Windows Forms, WPF, Silverlight)	\$1 695 (±1277,90€)*
	<i>RadControls for ASP.NET AJAX</i>	\$799,00 (±602,38€)*
	<i>Xceed Chart for ASP.NET</i>	\$849,95 (±640,80€)*

*Taxa de câmbio aplicada (2011/01/17): \$1= 0.753920386€

De acordo com os pacotes de componentes restantes da seriação anterior, prosseguiu-se à selecção dos componentes mais adequados para concepção da prova de conceito com base nos pontos considerados mais importantes entre os quais se destacam os seguintes:

- A variedade de componentes oferecidos por cada pacote de componentes;
- O aspecto gráfico dos próprios componentes;
- A inclusão de componentes de *reporting*;
- O nível de suporte e documentação disponibilizado;
- E a compatibilidade com o *Microsoft® Visual Studio®*.

Segue-se, na Tabela 20, uma breve comparação dos pontos enumerados anteriormente para cada um dos pacotes de componentes restantes.

Tabela 20 - Comparação de aspectos considerados relevantes dos pacotes de componentes em análise

Pacote de componentes	Variedade	Aspecto gráfico	Inclui componentes de <i>reporting</i>	Suporte e documentação	Compatibilidade com o Microsoft® Visual Studio®
<i>ASP.NET AJAX Control Toolkit</i>	Média	Pouco atractivo	Não	Fraco	Sim
<i>Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX</i>	Elevada	Actractivo	Não (vendido separadamente)	Bom	Sim
<i>DXperience™ ASP.NET</i>	Elevada	Actractivo	Sim	Bom	Sim
<i>RadControls for ASP.NET Ajax</i>	Elevada	Actractivo	Não (vendido separadamente)	Bom	Sim
<i>Xceed Chart for ASP.NET</i>	Reduzida	Atractivo	Não	Bom	Sim

Tendo em conta os aspectos observados anteriormente, e tendo em conta que os componentes de *reporting* (Anexo IV) são imprescindíveis à implementação da prova de conceito e que o preço desse tipo de componentes é avultado optou-se pelo pacote de componentes *DXperience™ ASP.NET* da *Devexpress™*. A credibilidade e a posição deste produtor de componentes no mercado e a sua aparente forte relação com os seus clientes foram aspectos igualmente considerados na escolha dos componentes anteriores.

A complexidade dos negócios, a intensificação da concorrência e os baixos ciclos de vida dos produtos têm sido algumas das razões que têm contribuído para o aparecimento de ferramentas de *BI (Business Intelligence)*. Estas ferramentas têm como principal objectivo permitir às empresas manipular e aplicar determinadas regras de negócio sobre os seus dados de modo a poderem ser analisados e apresentados sob forma de relatório de modo a a servirem de fundamentação para tomadas de decisões (Oliveira, 2003). Desta forma, a utilização de ferramentas de *reporting* tem sido uma necessidade no desenvolvimento de muitas aplicações informáticas. No caso da elaboração destas solução, relativamente à escolha de soluções de *reporting*, determinou-se que seriam utilizados os componentes do

pacote *XtraReports™* da *Devexpress™* uma vez que, de acordo com as características de cada ferramenta ou pacote apresentados no Anexo IV, e tendo em conta que os componentes de *reporting* já viriam incluídos sem custos adicionais com o pacote *DXperience™ ASP.NET* da *Devexpress™* já escolhido anteriormente, esta seria a opção que apresentaria uma melhor razão qualidade/preço.



5.8 Soluções de *Web Hosting*




Actualmente, o número de serviços de alojamento na *Web* existentes no mercado encontra-se em crescimento uma vez que permite que organizações ou particulares possam armazenar ou executar conteúdos variados em servidores remotos. A utilização deste tipo de serviço tem várias vantagens tais como permitir usufruir de servidores de elevada capacidade, *performance* e disponibilidade a um custo reduzido. Existem, actualmente, vários tipos de *Hosting* entre os quais se destacam o armazenamento partilhado e o dedicado.

De acordo com a arquitectura proposta para este projecto, o alojamento mínimo necessário para o seu funcionamento consiste num servidor *Web* que suporte IIS 7 e bases de dados *Oracle® MySQL™*. De modo a reduzir os custos e a aproximar o mais possível o ambiente de desenvolvimento ao de produção, efectuou-se uma pesquisa de servidores dedicados onde possa ser instalado o *SO Windows®* para servidores. O resultado dessa pesquisa pode ser consultado na Tabela 21.



Tabela 21 - Comparação de alguns serviços de alojamento dedicado

Fonte: Adaptado de ("Arsys.pt - Servidor dedicado genérico", 2011; , "Claranet - Dedicated Hosting Windows", 2011; , "Hosting Source - Dedicated Servers", 2010; , "iWeb - Dedicated Gets Smarter", 2011; , "Lunarpages® dedicated - Windows Dedicated Hosting Services", 2011; , "Softlayer® - Dedicated Servers", 2011; , "WebHost for ASP.NET - Dedicated Server Hosting", 2011; , "WebLx - Servidores Dedicados", 2011) ("Ptws - Um parceiro sempre ao seu lado - Servidores Dedicados - Servidores em Portugal", 2011; , "Servidores Dedicados. Tecnologia de ponta!" 2011)

Nome do Web Hosting	Logótipo	Nome do pacote	Principais características	Outras características	Variedade de planos ou capacidade para upgrades	Preço
WebLx		Servidor LXC	Processador: <i>Intel Celeron</i> ; Memória RAM: 1GB; Espaço em disco: 2 x 80GB; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): 100Mbps (<i>Mega-bit</i>) ou 10Mbps; SO: -.	Localizado num <i>data-center</i> nacional.	Reduzida	Desde 55,00€ +IVA (Imposto sobre o Valor Acrescentado)/mês
WebHost for ASP.NET		Advanced I	Processador: <i>Dual Xeon 2.8 GHz (Giga-Hertz)</i> ; Memória RAM: 2GB; Espaço em disco: 2 x 80GB; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): 2500GB; SO: -.	Por mais 15,00\$ mensais disponibiliza o <i>Window®s Server 2003</i> ; Tem suporte <i>Live Chat</i> .	Reduzida.	Desde 243,00\$/mês

<i>iWeb</i>		<i>Windows Servers</i>	Processador: <i>Core 2 Duo 2.9 GHz</i> ; Memória RAM: <i>1GB</i> ; Espaço em disco: <i>160GB</i> ; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): <i>100Mbps/ 10TB</i> ; SO: <i>Windows 2008 R2 Web Edition</i> em inglês.	Inclui o <i>SO Windows® 2008 Web Edition</i> . Pode ser instalado <i>software</i> (tal como o <i>Oracle® MySQL™</i>); Tem suporte <i>Live Chat</i> .	Elevada	Desde 89,00\$/mês
<i>Hosting Source</i>		<i>Server I</i>	Processador: <i>Core i3 2100 Dual Core Intel 3.1 GHz</i> ; Memória RAM: <i>2GB</i> ; Espaço em disco: <i>250GB</i> ; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): <i>100Mbps/3TB</i> ; SO: <i>Windows® 2003</i> ou <i>2008</i> .	Não tem custos adicionais para a instalação.	Baixa	Desde 79,00\$/mês
<i>Lunarpages®</i>		<i>Dedicated I</i>	Processador: <i>Intel® Core™2 Duo E4600 2.40 GHz</i> ; Memória RAM: <i>2GB</i> ; Espaço em disco: <i>2 x 80GB</i> ; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): <i>2TB</i> ; SO: <i>Windows® 2008 R2 Web</i> .	A instalação do <i>Oracle® MySQL™</i> está incluída; Tem suporte <i>Live Chat</i> .	Média	Desde 129,00\$/mês
<i>Softlayer®</i>		<i>Single Proces-</i>	Processador: <i>Quad Core Xeon</i>	Por mais 10,00\$ men-	Elevada	Desde 159,00\$/mês

	SOFTLAYER®	<i>Multi-core Servers</i>	3220 2.40 GHz; Memória RAM: 2GB; Espaço em disco: 250GB; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): 10Mbps/3TG; SO: -.	sais é disponibilizado o Windows® Server 2008 R2 Web.		
Claranet	claranet	<i>Dedicated Hosting Windows</i>	Processador: Intel Pentium Dual Core 2 GHz; Memória RAM: 2GB; Espaço em disco: 160GB; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): 10Mbps, ilimitado; SO: Windows® 2008 Server.	Disponibilidade de 99,95%; Servidores em datacenters nacionais; Permite escolher a localização do datacenter (Lisboa ou Porto).	Reduzida	Desde 119,00€ + IVA/mês
Arsys	arsys.pt <small>arsys é internet</small>	Servidores Dedicados Genéricos	Processador: Intel Pentium IV 2 GHz; Memória RAM: 1GB; Espaço em disco: 2 x 40GB; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): 1Gbps, ilimitado; SO: -.	Por mais 25,00\$€ é disponibilizado o Windows® Server 2008 Web Edition; Servidores IBM xSeries (modelo mínimo System x305); Requer uma taxa de activação (para planos	Reduzida	Desde 75,27€ / mês + IVA

				inferiores a um ano).		
<i>Ptws</i>		Servidor <i>PROMO 1</i>	Processador: <i>Dual Core Intel 5300</i> ; Memória <i>RAM: 2 GB</i> ; Espaço em disco: <i>320 GB</i> ; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): <i>1TB</i> ; <i>SO: -.</i>	Por mais 20,00\$€ mensais é disponibilizado o <i>Windows® Server 2008 Web Edition</i> ; Permite pagamento trimestral ou anual; Servidores localizados em <i>datacenters</i> nacionais; Servidores da <i>ASUS</i> .	Reduzida	Desde 80,00€ + <i>IVA</i> /mês
<i>Webhost</i>		Servidores Dedicados	Processador: <i>Intel Xeon 3440-1</i> ; Memória <i>RAM: 8GB</i> ; Espaço em disco: <i>2 x 500GB</i> ; Largura de banda (velocidade e/ou tráfego): <i>100Mbps/5TB</i> ; <i>SO: -.</i>	Por mais 14,90\$€ mensais disponibiliza o <i>Windows® Server 2008 Web Edition</i> ; Servidores da <i>HP/DELL</i> .	Reduzida	Desde 129,90€ + <i>IVA</i> /mês

De acordo com a tabela anterior, salienta-se que existe uma grande variedade de oferta de alojamentos em servidores *Web* disponíveis para diferentes tipos utilizações e com custos muito variados. Devido ao facto de se pretender correr os serviços em *IIS*, optou-se por servidores *Windows®*. A utilização de servidores com esse *SO* encarece, normalmente, o valor das subscrições de *Web Hosting*. No entanto, existe já uma grande variedade de tarifários que incluem servidores partilhados e dedicados. De acordo com o facto de ser necessário um acesso e uma parametrização bastante personalizada do servidor considerou-se que a utilização de um ou mais servidores dedicados seria a melhor opção para este tipo de soluções apesar deste tipo de alojamento ser mais dispendioso. A aquisição de alojamento dedicado inclui vantagens relativamente à aquisição de máquinas para o efeito (tais como o facto de ser garantida, na maioria dos casos, uma monitorização constante, uma disponibilidade elevada e elevados níveis de segurança). A utilização de um servidor único poderá igualmente fazer com que a *performance* da solução final seja melhor, uma vez que a comunicação entre os serviços dos servidores de dados e os servidores de serviços será feita na mesma máquina sem necessitar de passar por nenhuma rede. A utilização de servidores nacionais poderia ter a vantagem de fazer com que o consumo de tráfego de rede dos clientes seja apenas nacional, mas tendo em conta os valores apresentados e o facto de muitos dos utilizadores terem já planos com tráfego ilimitado nacional e internacional, os planos para servidores dedicados fora de Portugal revelaram-se bastante mais competitivos. Apesar da escolha do alojamento no momento da pesquisa recair preferencialmente no alojamento denominado por *iWeb*, tendo em conta a quantidade e a rapidez com que estes tipos de serviços têm sido disponibilizados, é aconselhável repetir uma pesquisa e análise do que existe no mercado antes de se finalizar uma aquisição de modo a verificar quais são as opções mais competitivas.

Trabalho desenvolvido

Este capítulo inclui a referência a todo o trabalho desenvolvido, nomeadamente, o levantamento e definição de requisitos, a interacção com o utilizador, o desenho de protótipos, a especificação do modelo de dados, o diagrama de classes, os mecanismos de segurança adoptados, as opções tomadas ao longo da codificação e os testes realizados.

6.1 Levantamento e definição de requisitos

O levantamento de requisitos incluiu requisitos funcionais e requisitos não funcionais que podem ser consultados no Apêndice II. No sentido de complementar a definição e respectiva caracterização dos requisitos principais das aplicações a desenvolver salienta-se que foi realizado um inquérito *online* em que o público alvo caracterizou-se por profissionais de saúde, mais concretamente, enfermeiros. O inquérito foi elaborado através de *Google Forms*. Os resultados obtidos foram desta forma originalmente recolhidos sob a forma de uma folha de cálculo. A estrutura original do inquérito e a análise dos respectivos resultados obtidos podem ser consultados no Apêndice III.

6.2 Modelo de dados

O modelo de dados da prova de conceito será composto por várias bases de dados, nomeadamente:

- Uma base de dados *db_aspnet*;
- Uma base de dados *db_master*;
- Várias bases de dados *db_client*.

A base de dados *db_aspnet* irá armazenar a totalidade dos dados dos utilizadores, sessões entre outros dados que lhes estão directamente relacionadas. Esta base de dados corresponde assim a uma implementação do *Membership Provider* do *ASP.NET* para o sistema de

gestão de base de dados *Oracle® MySQL™*. Por sua vez, a base de dados *db_master* irá ser responsável pelo armazenamento de dados relativos às contas (dos utilizadores e das organizações) que irão utilizar a solução, assim como as respectivas subscrições. Cada base de dados *db_client* irá ser responsável pelo armazenamento de dados relativos a cada organização. Deste modo cada organização terá sua própria base de dados *db_client*. Realça-se que no Apêndice VI poderão ser consultados os *DERs* (Diagrama Entidade Relacionamento) da solução resultantes da especificação do modelo de dados.

Salienta-se ainda que, de modo a manter a coerência entre todas as bases de dados do sistema, foi assumido o mapeamento que se segue:

db_aspnet.myaspsnet_users.id
= *db_master.ac_account.IdAcAccount*
= *db_master.ac_user.IdAcUser*
= *db_master.ac_organization.IdAcOrganization*
= *db_client.og_organization.IdOgOrganization*
= *db_client.og_person.IdOgPerson*
= *db_client.og_patient.IdOgPatient*
= *db_client.og_professional.IdOgProfessional*
= *db_client.og_configurator.IdOgConfigurator*

Este mapeamento permitirá a coerência entre a identificação dos utilizadores do sistema guardados na base de dados *db_aspnet*, os identificadores dos utilizadores e organizações da base de dados *db_master*, e os identificadores das pessoas (sejam elas pacientes, profissionais ou configuradores) da base de dados *db_client*.

De acordo com a estrutura da solução, determinou-se que a criação de utilizadores e a atribuição de privilégios de acesso eram fundamentais servindo como mais um mecanismo de segurança do sistema. Assim, para cada organização ou cliente individual será criada uma conta específica no servidor de dados que apenas terá privilégios do tipo *Object Rights* (Figura 18) evitando assim a partilha de contas entre diferentes organizações ou clientes individuais e qualquer manipulação da estrutura das bases de dados alojadas no servidor de dados.

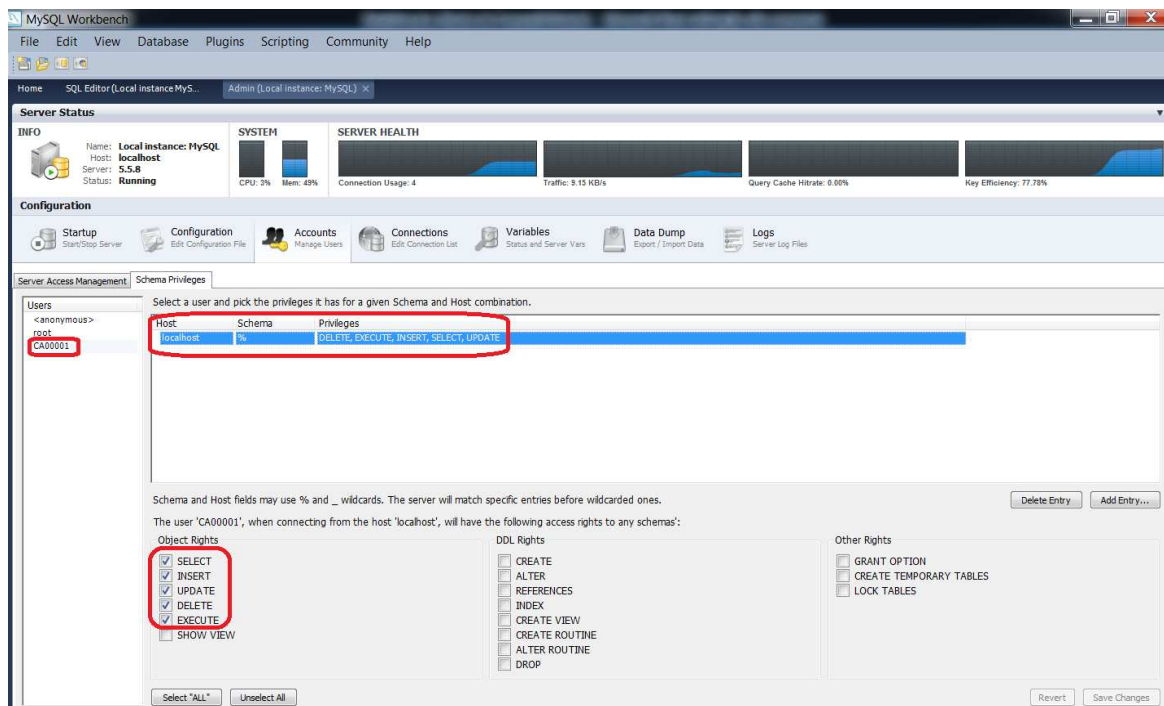


Figura 18 - Privilégios atribuídos a cada utilizador

De modo a tornar o código fonte mais independente e legível a grande maioria das consultas à base de dados em *SQL* foram feitas em *routines* do próprio *Oracle® MySQL™*. Para além disso, as chamadas das *rotinas* que necessitavam da indicação de parâmetros foram feitas através da utilização de parâmetros *Oracle® MySQL™* de modo a evitar possíveis ataques através de *SQL Injection*.

Para além de garantir a integridade dos dados existentes na própria base de dados, utilizaram-se igualmente transacções em todos os comandos que utilizem linguagem *DML*. Através da *API* de alto nível desenvolvida, será possível ao programador definir quais as acções que deverão ser realizadas dentro da mesma transacção (para além de alguns comandos já pré-definidos a nível da *API*).

Salienta-se que não foram cifrados campos de tabelas com datas e estados que serviam de filtros para consultas de modo a evitar o carregamento excessivo de informação para os serviços (evitando assim mensagens excessivamente grandes, que no caso de estarem cifradas, teriam ainda de ser descriptadas antes de utilizadas).

6.3 Interacção com o utilizador

A *IU* (*Interface* com o Utilizador) é sempre de grande importância uma vez que é ela que possibilita o intercâmbio e a comunicação entre o indivíduo e o sistema. Deste modo, a *IU* corresponde à parte da aplicação que comunica com o utilizador final. Os objectivos da *IU* são, essencialmente, a usabilidade (é a principal função desempenhada) e a experiência (que terá de trazer satisfação ao utilizador). Uma aplicação tem de ser de fácil aprendizagem, fácil de lembrar, eficiente, eficaz, útil e segura. De forma a atingir estas metas, os princípios da *IU* indicam que uma aplicação tem de ser consistente, tem de ter como característica a complementaridade e um *design* centrado no utilizador que não se limita à apresentação de todas as funcionalidades (visto que tem de existir uma organização lógica), e ainda tem de considerar o compromisso aplicação/investimento (ou *trade-off*) que, geralmente, dificulta o desenvolvimento de aplicações com *interface* perfeitas.

Para o efeito, e de modo a aumentar a confiança e o controlo do utilizador sobre o sistema, podem ser tido em conta técnicas já utilizadas por algumas aplicações existentes no mercado. Um exemplo de uma dessas técnicas (aplicadas a programas informáticos como o *PRIMAVERA*) consiste no facto do reconhecimento dos registos ser feito através de um identificador único (que pode ser, ou não, composto) visível e perceptível para o utilizador final. Realça-se ainda que uma boa *interface* é, actualmente, um requisito essencial em qualquer aplicação já que o desempenho das máquinas já o permite e que a maior parte do tempo consumido na utilização de uma aplicação é gasto na interacção. Assim, as *interfaces* mal concebidas têm de ser evitadas de forma a melhorar e a otimizar o desempenho e *performance* de qualquer tipo de utilizador que use a aplicação.

6.3.1 Público-alvo

O estudo do público-alvo é determinante para o sucesso de qualquer projecto, uma vez que se refere aos futuros utilizadores e consumidores da aplicação a desenvolver. O utilizador é o elemento fulcral no que diz respeito à *interface* com o utilizador. Deste modo, é impossível dissociar o utilizador da própria aplicação e é inegável que a aplicação se destina a ser usada por utilizadores de diferentes tipos e com diferentes níveis de experiência. De seguida são abordados os tópicos relacionados directamente com o utilizador, nomeadamente, a identificação e descrição das características do público-alvo, as condicionantes no desen-

volvimento do sistema e os níveis de experiências considerados na prova de conceito desenvolvida ao longo deste projecto. Assim, de acordo com o tema escolhido, o público-alvo corresponde, de uma forma generalista, a profissionais, tendencialmente exigentes, do sector da saúde, mais concretamente, da área de enfermagem. Para descrever as características do público-alvo analisou-se o perfil dos utilizadores que o constitui. Este perfil considera, fundamentalmente, os conhecimentos e experiência do utilizador, e as suas características físicas e a função desempenhada pelo próprio utilizador. Na Tabela 22 é possível consultar caracterização do conhecimento e experiência do utilizador.

Tabela 22 - Determinação do grau de conhecimento e experiência do utilizador

Conhecimento e experiência do utilizador	
Nível educacional	Prevê-se que os utilizadores sejam, pelo menos, licenciados na área. O que requer que a solução utilize conceitos próprios da área da saúde.
Língua nativa	A solução é direccionada, nesta fase, a enfermeiros de língua portuguesa. Sendo assim, este será o idioma utilizado na informação a ser apresentada. Salienta-se que, no entanto, a solução deverá ser facilmente traduzida para outros idiomas pois esta poderá ser usada por enfermeiros de diferentes origens.
Nível de leitura e expressão	Este parâmetro está directamente relacionado com o nível educacional. Deste modo, considerou-se o nível de leitura e expressão geral como “Bom”, podendo, no entanto, existir variações diversas acima e abaixo desta classificação.
Experiência com computadores	Sendo as aplicações a desenvolver informatizadas, o utilizador deverá ter já algum contacto com as novas tecnologias, nomeadamente, computadores e dispositivos móveis. Assim, para utilizadores que tenham alguma experiência na utilização do computador e/ou dispositivos móveis, a aplicação deverá ser de fácil compreensão e utilização, devido à sua familiarização com este tipo de tecnologias.
Experiência com sistema similar	Este ponto está relacionado com o anterior visto que, se o utilizador já utilizou um computador, provavelmente já terá utilizado um sistema <i>GUI (Graphical User Interface)</i> pois estes são os que proporcionam um uso mais intuitivo e atractivo do computador. A utilização deste tipo de sistema é essencial para despertar o interesse dos utilizadores. Tendo em conta a generalização dos meios informáticos e móveis para as mais diversas tarefas considerou-se que o utilizador, provavelmente, poderá já terá utilizado um sistema similar.
Conhecimento sobre o domínio	Este parâmetro define o grau de percepção relativo, neste caso, às novas tecnologias, à sua utilização e adaptação perante novas situações por elas proporcionadas. Desta forma, considerou-se que o conhecimento sobre o domínio seria “Intermédio”.

As principais características físicas do utilizador são apresentadas na Tabela 23 que pode ser consultada de seguida.

Tabela 23 - Características físicas do utilizador

Características físicas do utilizador	
Manipulação	Considerou-se que os utilizadores não terão nenhuma necessidade especial que possa condicionar a utilização de meios informatizados <i>Desktop</i> e móveis.

6.3.2 Entidade do produto

A identidade visual de qualquer produto é bastante relevante, sendo uma das primeiras (senão mesmo a primeira) características a ser identificada pelos utilizadores. A identidade da aplicação deverá incluir particularidades usadas no próprio programa tais como cores, ícones e logótipos usados. Deste modo, optou-se por se manter a organização e o aspecto visual semelhantes em todas as aplicações. Para o efeito utilizaram-se os mesmos ícones simples de utilização gratuita em todas as aplicações ("Iconza", 2011), e elaboraram-se igualmente logótipos similares para cada uma das aplicações clientes finais de modo a facilitar a sua identificação (Tabela 24).

Tabela 24 - Logótipos utilizados para cada uma das aplicações elaboradas

Logótipos das aplicações clientes		
<i>Agile Healthcare Solution - Nursing (AHS-N)</i>	<i>Agile Healthcare Solution - Patient (AHS-P)</i>	<i>Agile Móvel Healthcare Solution - Nursing (AMHS-N)</i>
		

A clareza, simplicidade e uniformização dos conteúdos e da sua apresentação são também elementos fundamentais que deverão ser característicos da solução. Para o efeito, foram utilizados sempre componentes visuais do mesmo tipo e produtor ao longo do desenvolvimento das várias *interfaces*.

O rigor dos conteúdos apresentados numa aplicação é sempre um requisito obrigatório. No caso desta prova de conceito a grande maioria dos conteúdos disponibilizados será introduzida e da responsabilidade do utilizador final ou do configurador da solução.

6.3.3 Navegabilidade

A navegabilidade é um aspecto fundamental em qualquer tipo de aplicação. Associado ao conceito de navegabilidade está o de usabilidade. Segundo este termo considera-se que o utilizador tem o mínimo de tempo disponível para explorar e aceder a toda aplicação, mesmo que esta seja a primeira vez que a visualiza. Após uma breve navegação o utilizador deverá sentir confiança e fiabilidade na aplicação. Deste modo, o programa tem de ser coeso e cumprir os padrões que estão definidos (como por exemplo, o acesso a determinada funcionalidade tem de ser feito facilmente e sempre da mesma forma) só assim se evitam casos de frustração no utilizador e este é incentivado a continuar a navegação e exploração das aplicações. De acordo, com a tipologia *Web* das aplicações que compõem o sistema, uma forma simples de auxiliar a usabilidade e navegabilidade consiste em apresentar em todas as páginas que compõem as aplicações o componente *ASP.NET SiteMapPath* através da sua colocação, por exemplo, na *MasterPage* (Figura 19).

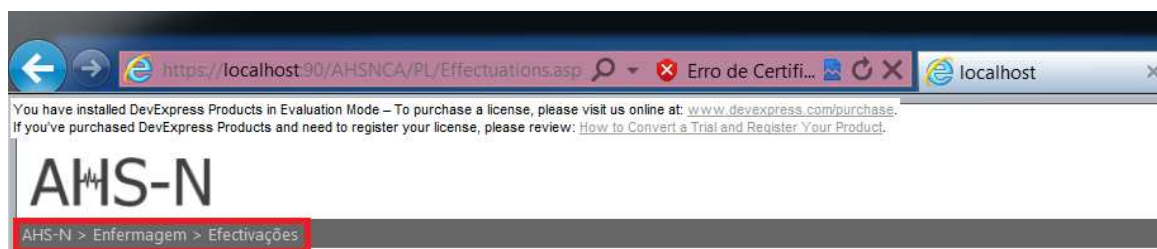


Figura 19 - Destaque do componente *SiteMapPath* numa das páginas de uma das aplicações

A organização, distribuição, apresentação e alinhamento claro dos conteúdos são igualmente aspectos importantes em qualquer aplicação. A distribuição e o alinhamento de conteúdos também foram considerados e definidos nas *Master Pages* para permitir o melhor entendimento da organização das aplicações. As funcionalidades principais das aplicações são facilmente acedidas através de menus ou ligações de modo a promover uma maior interactividade do utilizador com as próprias aplicações.

6.3.4 Outras opções tomadas

No que diz respeito às aplicações desenvolvidas tentou-se aplicar a maioria das boas práticas descritas de seguida destinadas a ambientes *Web*. Entre as poucas diferenças que foram consideradas entre aplicações *Web Desktop* e *Web* móveis destacam-se o facto de, nas aplicações *Desktop*, ser possível a apresentação de uma maior quantidade de informação e de,

normalmente, existir uma maior capacidade de processamento e armazenamento do equipamento em que estas são executadas.

De acordo com o objectivo da aplicação *Desktop Web* pretendeu-se apenas demonstrar e exemplificar o funcionamento dos principais componentes visuais escolhidos de uma forma simples e directa.

Segundo a pesquisa efectuada verificou-se que as boas práticas para o desenvolvimento de *interfaces Web* móveis podem variar de acordo com o próprio *SO* do equipamento móvel, no entanto, destacam-se de seguida algumas das principais indicações que foram consideradas no desenvolvimento da aplicação *Web* móvel pertencente à prova de conceito (Cirelli, 2009; , "MobiForge - Designing", 2011; , "Standards for Web Applications on Mobile: February 2011 current state and roadmap", 2011; , "Tableless", 2010):

- Evitar o uso desnecessário de *scripts* e de tecnologias como o *Flash* (uma vez que existem ainda dispositivos móveis que não suportam estes elementos);
- Utilizar, para armazenamento de informação simples e frequente, mecanismos de armazenamento *Web* (como é o caso das variáveis de sessão);
- Apresentar a informação essencial, sendo que o conteúdo principal se deve sobrepor ao extra;
- Apresentar a informação, sempre que possível de forma hierarquizada;
- Sempre que possível, promover a pré-selecção e o preenchimento por defeito de campos de modo a reduzir ao máximo a quantidade de dados que terá de ser introduzida manualmente pelo utilizador;
- Utilizar, sempre que possível, componentes que não requeram digitação de forma a tornar a introdução de dados mas rápida e eficiente;
- Sempre que se justificar, utilizar máscaras de preenchimento nos campos de introdução de dados de modo a evitar incorrecções por parte do utilizador;
- Sinalizar de forma simples, clara e directa os campos obrigatórios nos formulários;
- Ter sempre visível a localização do utilizador na aplicação de modo a este saber onde se encontra e facilmente poder dirigir-se para o que pretende;

- Sempre que possível, utilizar selecções hierárquicas de modo a tornar as pesquisas mais rápidas e eficientes, e evitar o carregamento de dados desnecessários para a aplicação móvel;
- Promover uma navegação num só sentido (apenas na horizontal, ou apenas na vertical);
- Utilizar sempre que possível, nas *CSSs*, percentagem e medidas relativas;
- Sempre que possível, evitar endereços de páginas longos e pontuação excessiva;
- Utilizar *hiperligações* bem visíveis e bem identificadas de modo a não existirem dúvidas acerca da função que desempenham;
- Evitar o recarregamento de página, *pop-ups* e redireccionamentos desnecessários de modo a evitar tempos de espera para o utilizador;
- Não utilizar imagens de fundo pois estas gerem maior latência;
- Especificar as dimensões exactas e estáticas de alguns elementos ajuda o navegador a continuar o carregamento da página, a evitar o recarregamento depois da página ter sido exibida por completo e a obter um resultado visual mais uniforme nos diferentes navegadores que poderão ser utilizados.

6.4 Processo de desenvolvimento

O processo de desenvolvimento de *software* (Apêndice IV) baseou-se, fundamentalmente, na definição do modelo de domínio, do diagrama de classes de análise, do modelo de casos de uso e no levantamento dos mesmos. Após uma análise a nível da *interface* do utilizador e antes da elaboração dos protótipos em papel e dos diagramas de classe, efectuou-se a definição e descrição dos actores, a elaboração dos principais diagramas de pacotes e dos casos de uso, e a descrição dos mesmos.

No que diz respeito aos diagramas de classes, estes foram elaborados de acordo com a definição dos *DTO Master* e *Client* utilizados ao longo desta prova de conceito. Apesar destes diagramas já terem alguma dimensão, a sua complexidade não é muito elevada. A dimensão destes diagramas está relacionada com o facto destes se basearem na especificação do modelo de dados feita previamente.

Deste modo, relativamente ao diagrama de classes *Client* destaca-se apenas a existência de dois casos de herança. Um dos casos é respeitante à diferenciação das pessoas (pacientes,

profissionais e configuradores) que intervêm nas organizações do sistema. Tendo em conta que não existirão instâncias do objecto "pessoa" mas sim de pacientes, profissionais e configuradores, determinou-se que a classe "pessoa" seria abstracta. O outro caso de herança é relativo ao conjunto de características locais associadas aos artigos das organizações. Desta forma, pretendeu-se permitir a instanciação de características locais para artigos do tipo "serviço" e a instanciação de características locais para artigos do tipo "produto" de modo a que, para além de herdarem características comuns dos artigos do tipo "serviço", possuíssem características específicas desse tipo de artigo. No que diz respeito ao diagrama de classes *Master* salienta-se apenas o facto de existir um caso de herança que diz respeito à diferenciação das "contas" em contas de "utilizadores" e de "organizações". Tendo em conta que não existirão contas sem ser de utilizadores ou de organizações, determinou-se que a classe "conta" seria abstracta.

6.5 Desenho de protótipos

Foram realizados duas versões de protótipos para a principal aplicação *Desktop (AHS-NCA)* e para a aplicação móvel (*AMHS-NCA*). Estes protótipos podem ser consultados no Apêndice V.

6.6 Mecanismos de segurança adoptados

Os sistemas distribuídos, como é o caso da solução proposta para este projecto, estão particularmente sujeitos a ameaças e ataques tais como a personificação (quando um utilizador não autorizado se faz passar por um utilizador autorizado), a criação ou utilização de canais para comunicação ilegítimas, a escuta e adulteração de mensagens, etc. Entre os diferentes tipos de políticas de segurança destacam-se ("Windows® Vista para programadores", 2007):

- O isolamento de agentes - Este tipo de política tem como objectivo isolar cada um dos agentes. Para o efeito utiliza mecanismos como a autenticação (validação da identidade do agente).
- O controlo de acessos - Este tipo de política visa limitar a capacidade de interacção. Para o efeito são utilizados mecanismos como a autenticação (validação da identidade do agente) e a autorização (operação de validação que verifica os direitos do agente sobre um determinado objecto).

- O controlo do nível de segurança de informação - Este tipo de política defende que apenas deve ser dado ao agente a informação que ele realmente necessita. Para o efeito utiliza um sistema de nível de confidencialidade em que o agente não pode ler informações em níveis superiores ao seu, nem escrever em informação classificada com níveis inferior ao seu.

De acordo com as políticas de segurança anteriores foi prevista a implementação de um mecanismo de definição perfis composto por permissões. Para além disso, de acordo com a Lei da Protecção de Dados mencionados anteriormente, e tendo em conta natureza sensível dos dados manipulados pelo sistema tornou-se claramente imprescindível a protecção dessa mesma informação. Para o efeito, determinou-se que a implementação deveria incluir as seguintes medidas de segurança:

- Cifragem de dados pessoais;
- Cifragem dos canais de transporte:
 - Cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços;
 - Cifragem do canal de transporte dos serviços às bases de dados.
- Autenticação dos utilizadores:
 - Autenticação perante as aplicações *Web*;
 - Autenticação perante os serviços.
- Criação de contas de acesso à base de dados limitadas;
- Cifragem dos ficheiros de configuração das aplicações;
- Cifragem dos ficheiros de configuração e ofuscação de código das aplicações.

O esquema geral relativo ao esquema de segurança adoptado para a codificação do solução pode ser consultado na Figura 20 que se segue.

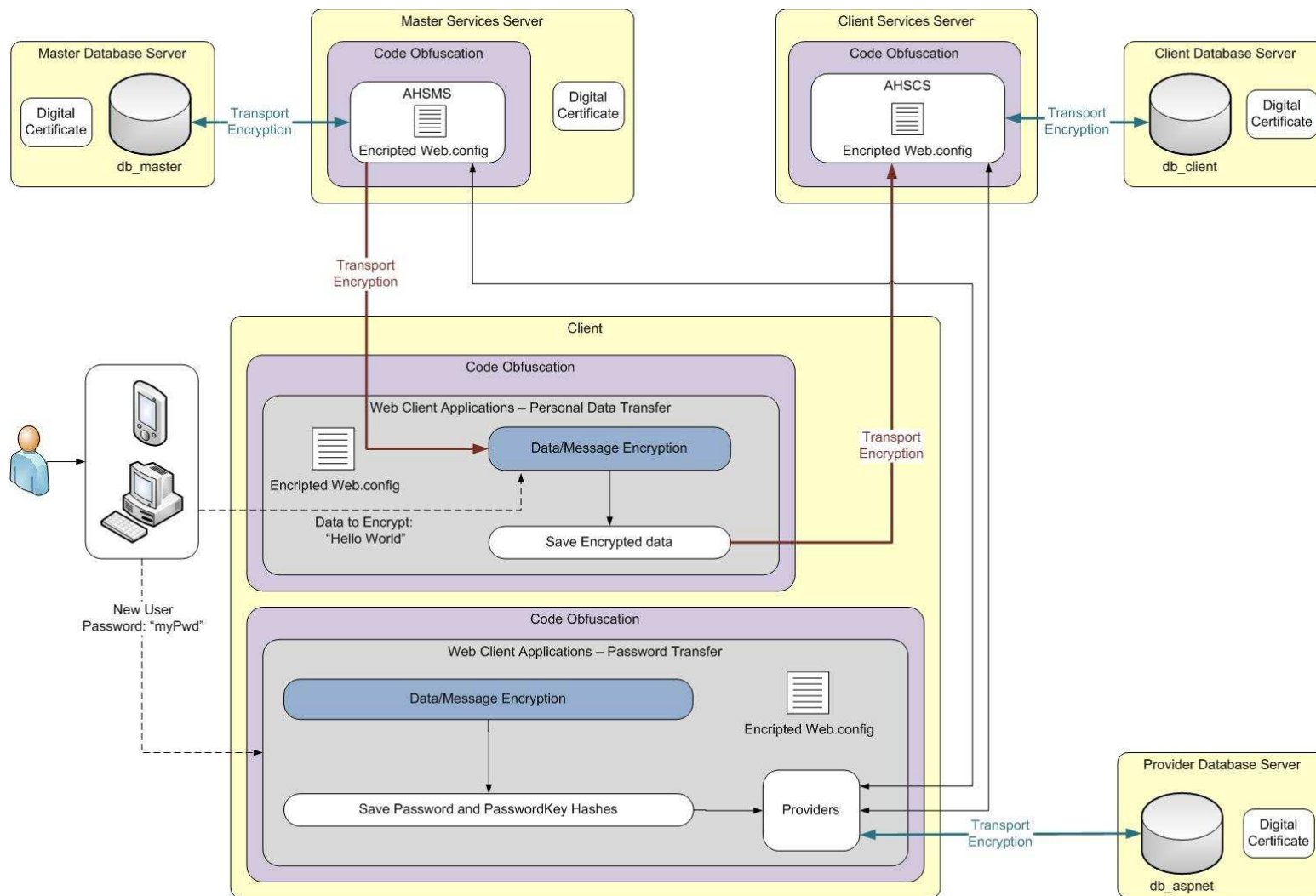


Figura 20 - Esquematização genérica dos mecanismos de segurança adoptados

6.6.1 Criptografia

A criptografia surge como uma tentativa de evitar escutas e falsificações de mensagens. Existem dois tipos de criptografia: a criptografia simétrica e a criptografia assimétrica. Os algoritmos de cifra simétrica têm apenas uma chave usada tanto para cifragem como para decifragem e são, normalmente, mais rápidos que os de cifra assimétrica uma vez que geram menos *overhead* (consequentemente, efectuam uma menor sobrecarga dos recursos de processamento e de comunicação do sistema). Nestas casos, a chave deve apenas ser conhecida pelos intervenientes legítimos. Existem algoritmos de cifragem simétrica baseados em *Stream Ciphers* e *Block Ciphers* (sendo estes mais seguros que os anteriores). Contrariamente à criptografia simétrica, a criptografia assimétrica usa um par de chaves relacionadas eliminando assim o problema de partilha de chaves. O par de chaves é composto por uma chave pública (de conhecimento público) e outra privada (do conhecimento de apenas uma entidade). Os algoritmos de cifragem assimétrica podem ser usados para mecanismos de autenticidade e confidencialidade. Para garantir a autenticidade de uma mensagem, a chave privada é usada para cifrar mensagens (uma vez que apenas o detentor da chave privada pode cifrar mensagens com essa chave que pode depois ser decifrada com a chave pública que faz par com a chave privada anterior). Para garantir a confidencialidade da mensagem, a chave pública é usada para cifrar mensagens (deste modo apenas o detentor da chave privada pode decifrá-la) ("Windows® Vista para programadores", 2007).

Salienta-se ainda que a plataforma *.NET* na sua versão 4 suporta vários algoritmos de cifragem tais como *AES* (*Advanced Encryption Standard*), *CNG* (*Cryptography Next Generation*), *RC2* (*Ron's Code ou Rivest Cipher 2*), *Rijndael*, *RSA*, *DES* (*Data Encryption Standard*), *TripleDES*, *DSA* (*Digital Signature Algorithm*), *HMAC* (*Hash-based Message Authentication Code*), *MD5* (*Message-Digest Algorithm 5*), *SHA1/384/512* (*Secure Hash Algorithm 1/384/512*), entre outros.

6.6.2 Cifragem de dados sensíveis

Sendo boa parte dos dados manipulados e armazenados pela solução dados pessoalíssimos ou sensíveis (tais como dados pessoais e informações médicas) considerou-se imperativa a cifragem desses mesmos dados.

Com a cifragem de dados pretende-se evitar a obtenção ou alteração de informações da base de dados, mesmo por parte dos responsáveis da manutenção da base de dados (o que utilizando apenas uma cifragem de canal, não seria possível fazer). A obtenção da informação é evitada uma vez que o conteúdo sensível das tabelas da base de dados, ao estar cifrado, se torna ilegível. A alteração de qualquer conteúdo cifrado irá fazer com que este não seja devidamente decifrado, sendo detectada assim uma falha na integridade dos dados. Salienta-se que, sempre que existirem problema na decifragem de informação ao longo do sistema, na camada de apresentação será apresentada o seguinte conjunto de caracteres: "#####".

A cifragem e decifragem de dados serão feitas o mais próximo possível do utilizador, ou seja, nas aplicações clientes, de modo que a informação circule entre as aplicações clientes e serviços já devidamente cifrada.

Na prova de conceito podem ser distintos dois processos de cifragem:

- Cifragem de dados sensíveis;
- Cifragem da palavra-chave da autenticação.

A cifragem de dados sensíveis adoptada baseia-se no algoritmo de cifragem simétrica designado por *AES* e no método de codificação *Base64* obrigando a processos de cifragem e processos de decifragem. Realça-se que o algoritmo *AES* requer a utilização de dois parâmetros:

- Uma chave (*Key*);
- E de um *IV* (*Initialization Vector* ou vector de inicialização).

De acordo com a solução a desenvolver optou-se pela utilização de uma *Key* única para cada organização (esta informação é guardada na tabela *ac_organization* da base de dados *Master*) e de um *IV* para cada registo, de cada tabela, de cada base de dados *Client*. Apesar do algoritmo de *Rijndael* ser uma extensão melhorada do algoritmo *AES*, uma vez que permite *Keys* baseadas em qualquer múltiplo de 32 *bits* com um mínimo de 128 *bits* (teoricamente, sem tamanho máximo), optou-se pela configuração sugerida por defeito pela plataforma *.NET* utilizada para o algoritmo de *AES* (que corresponde a uma configuração do algoritmo de *Rijndael* caracterizada com uma chave com o tamanho máximo que este

suporta, ou seja de 256 *bits*) para efeitos de optimização, *performance* (a utilização de *Keys* de tamanhos superiores iria requerer maior processamento e gerar maior *overhead* nos conteúdos encriptados) e de maior compatibilidade. Salienta-se assim que, para manter a compatibilidade do motor de cifragem/decifragem com o *Silverlight* foi necessário utilizar o objecto *AesManaged* em detrimento do objecto *Rijndael* da biblioteca *System.Security.Cryptography*, uma vez que este não se encontra disponível para essa tecnologia. Em seguimento do que foi referenciado anteriormente, destaca-se a utilização de blocos de 128 *bits* (ou de 16 *bytes*), de *IVs* de 128 *bits* (ou de 16 *bytes*), de *Keys* de 256 *bits* (ou de 32 *bytes*), do *Mode CBC* (*Cipher-Block Chaining*) e do *Padding PKCS7* (*Public-Key Cryptography Standards 7*) características que podem ser confirmadas através da Figura 21.

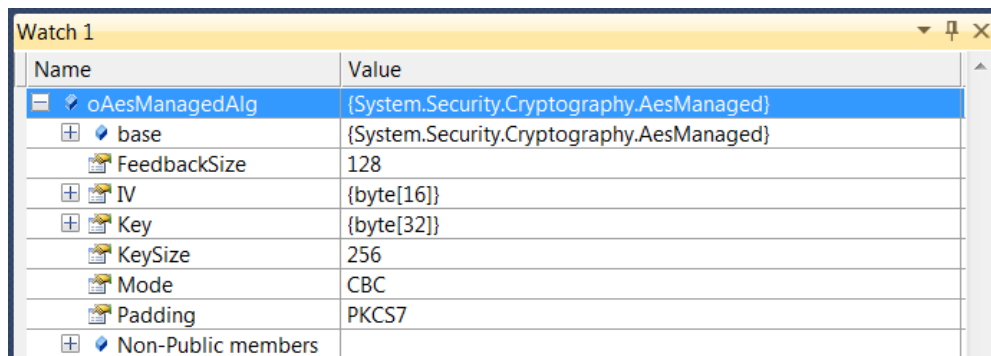


Figura 21 - Parametrização de uma instância do objecto do algoritmo de AES utilizada na cifragem de dados

De acordo com as características do algoritmo de cifragem referenciado anteriormente, segue-se um exemplo da cifragem usada no sistema (que inclui cifragem com o algoritmo AES de acordo com as parametrizações anteriores e cifragem em *Base64*) de alguns dados e a sua respectiva relação com o tamanho dos mesmos. Na Tabela 25 seguem-se alguns exemplos de cifragens de acordo com o algoritmo utilizado na solução para o efeito.

Tabela 25 - Exemplos de cifragem de alguns dados de acordo com o algoritmo usado na solução

<i>String</i> não encriptada	Tamanho dos dados antes da cifragem	Tamanhos dos dados depois da cifragem	<i>String</i> resultante da cifragem
"t" (1 character)	1 byte	16 bytes	UDk+l1qyOFHJDNbajRvMpw= =
"testetestetest" (16 caracteres)	16 bytes	32 bytes	rQUQmRQNwKhdRKP sDOxt- fu6QHRzrTOKrtRwEhNMxsNs=

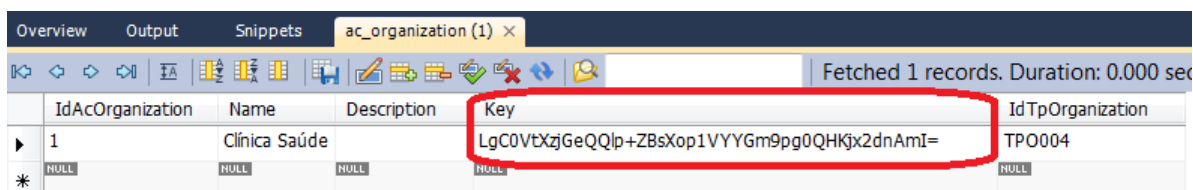
"testetestetestetestetestetestetestete" (32 caracteres)	32 bytes	48 bytes	QvdWT97rN8shu2cY8GFrcIYaY Capa4Ve5IvpyfN4AEed2cHzoZ MTTUvctv1GqL/U
...

De acordo com a tabela anterior é visível o facto do algoritmo *AES* ser um algoritmo de cifragem em bloco, uma vez que *strings* não cifradas dão origem a *strings* de tamanho superior quando cifradas sempre que se ultrapassa o limite do bloco. Em *C#*, um caracterer é representado, por defeito, por um conjunto de 16 *bits* ("char (C# Reference)", 2010), no entanto, nesta solução utilizou-se uma codificação *UTF8* (*Unicode Transformation Format 8 bits*) fazendo com que cada caracter seja armazenado num conjunto de 8 *bits*, ou seja, num *byte*. Deste modo, se existe um aumento do tamanho da *string* cifrada de 16 em 16 caracteres, isto deverá significar que o bloco em utilização é de facto de 128 *bits* (16 x 8 = 128). Salienta-se ainda que o caracter "=" que surge por vezes nas *strings* cifradas, corresponde ao valor de um *byte* a *null* resultante da cifragem *Base64* ("The Base64 and Base32 Alphabets", 2011).

A utilização da codificação *Base64* permite transformar o resultado devolvido em *bytes* pela cifragem realizada através do algoritmo de *AES*, numa *string* que pode ser mais facilmente guardada numa base de dados uma vez que o tipo de dados *VARCHAR* ou equivalente que permita armazenar *strings* é, normalmente, facilmente encontrado em diferentes bases de dados.

Deste modo, o processo de cifragem dos dados sensíveis recebidos pelas aplicações clientes pode ser descrito da seguinte forma:

1. No momento de criação e registo de uma nova organização no sistema, é gerada a sua *Key* correspondente que é, posteriormente, encriptada com uma codificação *Base64* e guardada na tabela *ac_organization* da base de dados *Master* (Figura 22);



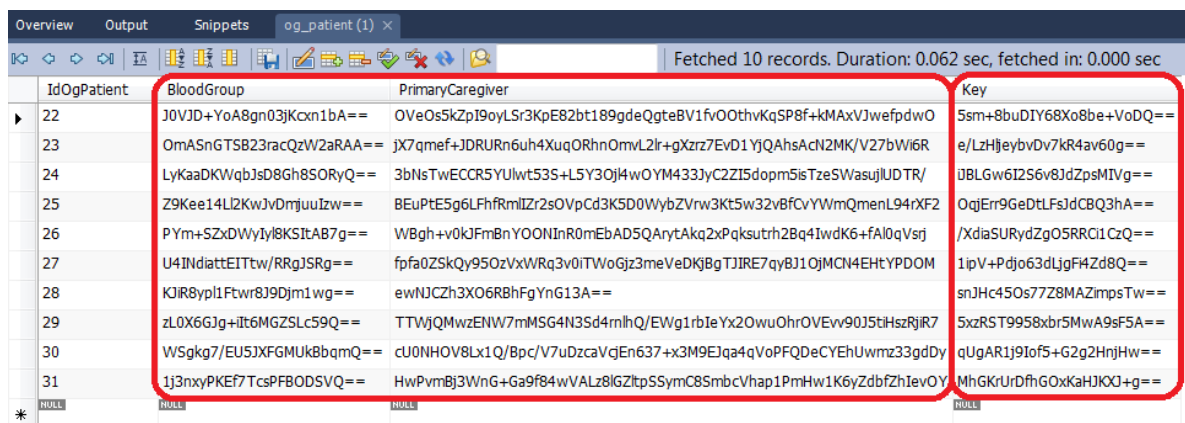
The screenshot shows a database interface with a table named 'ac_organization'. The table has columns: IdAcOrganization, Name, Description, Key, and IdTpOrganization. The first record has the value '1' for IdAcOrganization, 'Clínica Saúde' for Name, and a long Base64-encoded string for Key. The 'Key' column is highlighted with a red rectangle.

IdAcOrganization	Name	Description	Key	IdTpOrganization
1	Clínica Saúde		LgC0VtXzjGeQQlp+ZBsXop1VYYGm9pg0QHKjx2dnAmI=	TPO004
*	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 22 - Excerto da tabela *ac_organization* da base de dados *Master* com destaque da *Key*

2. Para a cifragem de dados, é obtida e decodificada, com *Base64*, a *Key* da organização guardada no ponto anterior, e é gerado um *IV* para o registo que se pretende cifrar;
3. Tendo o a *Key* e o *IV*, é encriptado o registo pretendido;
4. Tanto o *IV* como o registo cifrado são encriptados com uma codificação *Base64* e guardados, posteriormente, na tabela respectiva da base de dados *Client*.

Segue-se um excerto da tabela *og_patient* (Figura 23) em que é visível a cifragem dos dados e o *IV* (designado por *Key*, uma vez que a utilização do termo *IV* poderia fazer com que mais facilmente se deduzisse qual o algoritmo de cifragem utilizado).



IdOgPatient	BloodGroup	PrimaryCaregiver	Key
22	J0VJD+YoA8gn03JKcn1bA==	OVeOs5KZp19oyLSr3KpE82bt189gdeQgteBV1fvO0thvKqSP8f+kMAxVJwefpdwO	5sm+8buDIY68Xo8be+VoDQ==
23	OmASnGTSB23racQzW2aRAA==	JX7qmef+JDRURn6uh4XuqORhnOmvL2lr+gXzrz7EvD1YjQAhsAcN2MK/V27bWi6R	e/LzHjeybvDv7kR4av60g==
24	LyKaaDKWqbJsD8Gh8S0RyQ==	3bNsTwECCR5YUlw53S+L5Y3OJHwOYM433JyCZ2I5dopm5isTzeSWasujUDTR/	ÜBLGw6I2S6v8JdZpsMIVg==
25	Z9Kee14LI2KwJvDmjjuIzw==	BEuPtE5g6LFhfRmLzr2sOVpCd3K5D0WybZVrw3Kt5w32vBfCvYVwQmenL94rXF2	OqjErr9GeDtLFsJdCBQ3hA==
26	PYm+SZxDWylyl8KSItAB7g==	WBgh+v0kFmBnYOONInR0mEbAD5QArytAkq2xPqksutrh2Bq4IwdK6+fAlOqVsrj	/XdiaSURydZgO5RRCi1CzQ==
27	U4INDiatteITtw/RRgJ5Rg==	fpfa0ZSkQy950zVxWRq3v0ITWoGjz3meVeDKjBgTJIIE7qyBJ1OjMCN4EHtYDPDOM	1pV+Pdjo63dlJgF4Zd8Q==
28	KJIR8yp1lFtwr8J9Djm1wg==	ewNJCZh3XO6RBhFgYnG13A==	snJHc450s77Z8MAZmpsTw==
29	zL0X6GJg+it6MGZSLc59Q==	TTWjQmWzENW7mMSG4N35d4mlhQ/EWg1rbIeYx2OwuOhrOVEv90J5tiHszRjR7	5xZrST9958xbr5MwA9sF5A==
30	WSgkg7/EU5JXFGMUK8bqmQ==	cU0NH0V8Lx1Q/Bpc/V7uDzcaVqEn637+X3M9EJqa4qVoPFQDeCYEHUwmz33gdDy	qUgAR1j9Iof5+G2g2HnjHw==
31	Ij3nxyPKEf7TcsPFBODSVQ==	HwPvmBj3WnG+Ga9f84wVALZ8IGZltpSSymC8SmbcVhap1PmHw1K6yZdbfZhiEvOY	MhGKrUrDfhGOxKaHJKXJ+g==

Figura 23 - Excerto da tabela *og_patient* com destaque de alguns campos encriptados e do *IV* usado para cifragem de cada registo

No que diz respeito à cifragem da palavra-chave sucede o seguinte:

1. Após o utilizador introduzir o seu nome de utilizador e palavra-chave para autenticação, a palavra-chave é automaticamente cifrada com *SHA-1* e combinada com um *Salt* aleatório através de uma função chave de derivação;
2. O resultado da cifragem da palavra-chave é guardado no campo *Password* e o *Salt* utilizado durante a cifragem é guardado no campo *PasswordKey* da tabela *my_aspnet_membership* da base de dados do *Provider*. Salienta-se que o nome da tabela e dos campos anteriores podem variar de acordo com a implementação e a base de dados usada para o *Provider*.

Segue-se um excerto da tabela *my_aspnet_membership* em que é visível a cifragem da palavra-chave e do *Salt* utilizado para cada uma dessas palavras-chave (Figura 24).

my_aspnet_membership (1) x					
Overview Output Snippets					
Fetches 16 records. Duration: 0					
	userId	Email	Comment	Password	PasswordKey
▶	21	rui.silva@mail.pt		m9Kqpy52BjGCS2o0aIVCow/7t0=	fzYH0ld0y6lU7060RazY3Q==
	22	joana.ferreira@mail.pt		t2waQAyfcqmRYCJ6ibvgDIXndqs=	rGfr/k2B/0G+WgW3yCkf9Q==
	23	jorge.ribeiro@mail.pt		0MsoqvRvzv6MUU4CcWwPsnQGeAE=	hY1qOU1h0LpCPMetIEF3oA==
	24	manuel.silva@mail.pt		osdQOpj2PU6ZYVWwP6i8Z7qyD6BA=	zS/BFWllpaQH48WNhRf5AA==
	25	maria.rosario@mail.pt		pzGT2KwGeO2ia2QgX4MQfAM/IQA=	WGRYMFuihq3nbUMQ/NKmog==
	26	mariana.figueiredo@mail.pt		IImv5K65ku6P57jKBwA0AUHNFC4=	zqi4qMLtrT0TnYRUos3Q==
	27	susana.oliveira@mail.pt		LwUZFKdn9f6ZjPQ3B1yxb+zy3tY=	I12FeEJ/sDzUFO0GJX5ylg==
	28	joaquim.pereira@mail.pt		o6RDpcW+J4HOHimxJUL2jdc6C4=	zau2g4g+S0W0UdyEZbDz/Q==
	29	vasco.ribeiro@mail.pt		hg3DEFuq/7X3NJDwHybjuEOV+64=	ORRwkgcxHhNRXasix82YKw==
	30	ana.sofia.silva@mail.pt		NtMzHkTujDR2qxDeGQFoxM6xuo=	JK6BdPpAquwA2moqWwii1A==
	31	francisco.sousa@mail.com		W100C6KnjY3gFGGNLaksgKsIE=	8KqIieWUXvy+NkHncOCA1A==
	32	ana.santos@mail.pt		A0j1SQJ5MNaKT+ar31l+XZuEyyQ=	GvVCPkPjJUKfv/rDTonQsw==
	33	joao.antunes@mail.pt		twUxWX8gg7anoAvd15BT9j6cdLE=	92v8agqYZSLI8vpQY3T8Ow==
	34	rita.soares@mail.com		GuWOBfJtmeC8hmSipXjw74Vf1uY=	JVYkP1NK7WwFmA8TK3WCxQ==
	35	ana.silva@mail.com		kpjeDgoTqxHA67N4FRQdcBzp0=	B14AnMzgKJbIVYQ+LN4fiw==
	36	joao.ferreira@mail.com		VZKe05Z9zrR8f9O4wn3xs6BTEIQ=	jme2wqWixOhyh+/vt0xA2Q==
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 24 - Excerto da tabela *my_aspnet_membership* com destaque da palavra-chave e do *Salt*

A Figura 25 esquematiza, de forma sumária, os processos de cifragem descritos anteriormente.

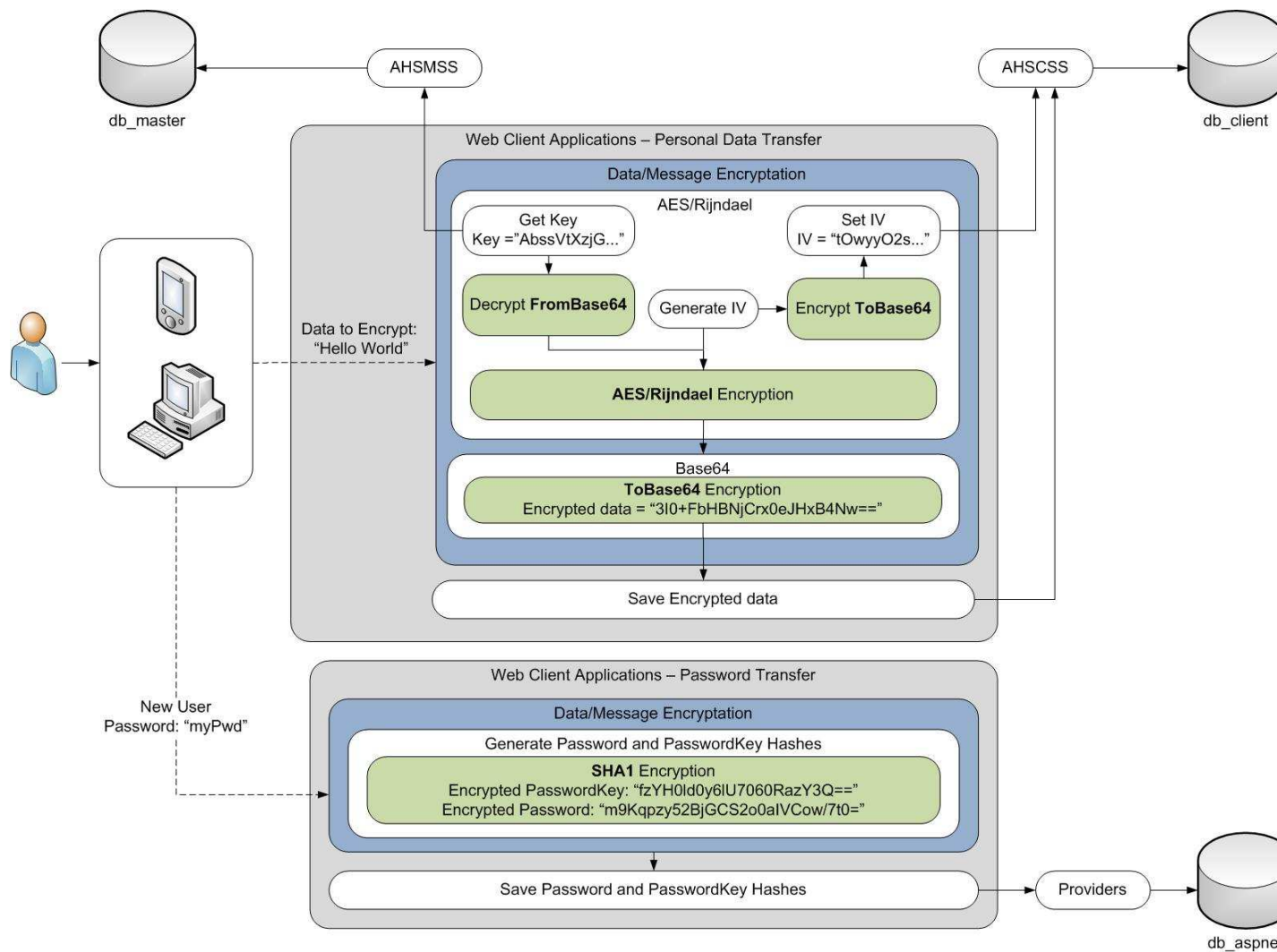


Figura 25 - Esquematização da cifragem de dados utilizada.

6.6.2.1 Cifragem de dados sensíveis

Segue-se, na Figura 26, um excerto do código fonte do método usado para a cifragem dos dados sensíveis.

```
public static string Encrypt(string str_clearDataToEncrypt, string str_encryptedKey, string str_encryptedIV)
{
    (...)

    bt_key = Convert.FromBase64String(str_encryptedKey);
    bt_iv = Convert.FromBase64String(str_encryptedIV);

    oEncoding = new UTF8Encoding();

    bt_dataToEncrypt = oEncoding.GetBytes(str_clearDataToEncrypt);

    oAesManagedAlg = new AesManaged();

    oEncryptedData = new MemoryStream();

    oCryptoStream = new CryptoStream(oEncryptedData, oAesManagedAlg.CreateEncryptor(bt_key, bt_iv), CryptoStreamMode.Write);

    oCryptoStream.Write(bt_dataToEncrypt, 0, bt_dataToEncrypt.Length);
    oCryptoStream.FlushFinalBlock();
    bt_dataEncrypted = oEncryptedData.ToArray();

    return Convert.ToBase64String(bt_dataEncrypted);

    (...)
}
```

Figura 26 - Excerto do método responsável pela cifragem dos dados

De seguida é apresentado um excerto do código fonte, na Figura 27, respeitante ao método utilizado para a decifragem dos dados sensíveis.

```
public static string Decrypt(string str_encryptedDataToDecrypt, string str_encryptedKey, string str_encryptedIV)
{
    (...)

    bt_key = Convert.FromBase64String(str_encryptedKey);
    bt_iv = Convert.FromBase64String(str_encryptedIV);
    bt_dataToDecrypt = Convert.FromBase64String(str_encryptedDataToDecrypt);

    oAesManagedAlg = new AesManaged();

    oDecryptedData = new MemoryStream(bt_dataToDecrypt);

    oCryptoStream = new CryptoStream(oDecryptedData, oAesManagedAlg.CreateDecryptor(bt_key, bt_iv),
    CryptoStreamMode.Read);

    sReader = new StreamReader(oCryptoStream);

    (...)

    return sReader.ReadToEnd();

}
```

Figura 27 - Excerto do método responsável pela decifragem dos dados

6.6.2.2 Cifragem da palavra-chave da autenticação

A cifragem da palavra-chave da autenticação em aplicações *Web* pode ser feita automaticamente através da devida configuração do ficheiro *Web.config*. Para o efeito, deverá ser configurado o *Membership Provider* e o *Role Manager* e deverão ser adicionadas as *tags* destacadas no excerto de código que se segue (Figura 28).

```
<?xml version="1.0"?>

<configuration>
  <connectionStrings>
    <add name="MySQLMembershipConnection" connectionString="Server=localhost;Database=db_aspnet;Uid=root;Pwd=██████████;" providerName="MySql.Data.MySqlClient"/>
  </connectionStrings>
  <system.web>
    <machineKey validationKey="B32F88556D551307D871182114F8F5681141A54ECD2F83231351AFF830A2152C81DA5A9CC3FEF0DCA13471FBA60D0ABA33F86D0ED3B3CC2E31ECE3D6C0506543"
      validation="SHA1"/>

    <membership defaultProvider="MySQLMembershipProvider">
      <providers>
        <clear/>
        <add name="MySQLMembershipProvider"
          type="MySql.Web.Security.MySQLMembershipProvider, mysql.web, Version=6.3.5.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=c5687fc88969c44d"
          connectionStringName="MySQLMembershipConnection"
          enablePasswordRetrieval="false"
          enablePasswordReset="true"
          requiresQuestionAndAnswer="false"
          requiresUniqueEmail="true"
          passwordFormat="Hashed"
          maxInvalidPasswordAttempts="5"
          minRequiredPasswordLength="6"
          minRequiredNonalphanumericCharacters="0"
          passwordAttemptWindow="10"
          applicationName="AHSN"
          autogenerateschema="true"/>
      </providers>
    </membership>

    <roleManager enabled="true" defaultProvider="MySQLRoleProvider">
      <providers>
        <clear/>
        <add connectionStringName="MySQLMembershipConnection"
          applicationName="AHSN"
          name="MySQLRoleProvider"
          type="MySql.Web.Security.MySQLRoleProvider, MySql.Web, Version=6.3.5.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=c5687fc88969c44d"
          autogenerateschema="true"/>
      </providers>
    </roleManager>
  </system.web>
</configuration>
```

Figura 28 - Excerto de um *Web.config* parametrizado para suportar um *Membership Provider* e um *RoleManager*

Salienta-se que a cifragem das palavras-chave do *Membership Provider* foram feitas com base no algoritmo de criptografia simétrica, mais propriamente, de *Hash* (que permite apenas a cifragem e não a descifragem) *SHA-1* uma vez que a versão utilizada do *Oracle® MySQL™* não suportava devidamente algoritmos de cifragem mais recentes (tal como *HMACSHA256*).

6.6.3 Decifragem de dados

Por sua vez, o processo de decifragem dos dados sensíveis recebidos pelas aplicações clientes pode ser descrito da seguinte forma:

1. São obtidos a *Key* da organização (gerada, encriptada com *Base64* e guardada previamente no momento de criação e registo de uma nova organização no sistema) e o *IV* (gerado, encriptado com *Base64* e guardado durante o processo de cifragem) correspondente ao registo que se pretende descriptar;
2. A *Key* e o *IV* são decifrados com *Base64*,
3. Tendo a *Key* e o *IV* é decifrado o registo pretendido com base no algoritmo de *AES*.

No que diz respeito à decifragem da palavra-chave não existe um processo de decifragem, propriamente dito, uma vez que é utilizado o algoritmo *SHA-1* que, sendo um algoritmo de *Hash*, é irreversível após a cifragem ter sido realizada.

Desta forma, no momento em que se torna necessário validar a autenticação do utilizador é feito o seguinte:

1. Após o utilizador introduzir o seu nome de utilizador e palavra-chave para autenticação, a palavra-chave é, novamente, e automaticamente cifrada com *SHA-1*, e combinada através de uma função chave de derivação com o *Salt*;
2. É obtida a chave da palavra-chave gerada e armazenada durante o processo de cifragem na base de dados do *Provider*;
3. É comparado o resultado da cifragem da palavra-chave introduzida pelo utilizador e a palavra-chave obtida através do *Provider*;
4. Tendo em conta que a função de cifragem *SHA-1* corresponde a uma cifragem simétrica de *Hash*, caso os resultados sejam idênticos, conclui-se que a palavra-chave introduzida pelo utilizador corresponde à palavra-chave registada no momento do registo da conta do utilizador, estando a autenticação correcta.

Através da utilização de uma função de *Hash* de cifragem simétrica, evita-se a circulação da palavra-chave ao longo do sistema, assim como, o seu armazenamento, mesmo que cifrado, na base de dados do *Provider*.

A Figura 29 apresenta a esquematização do processo de decifragem descrito anteriormente.

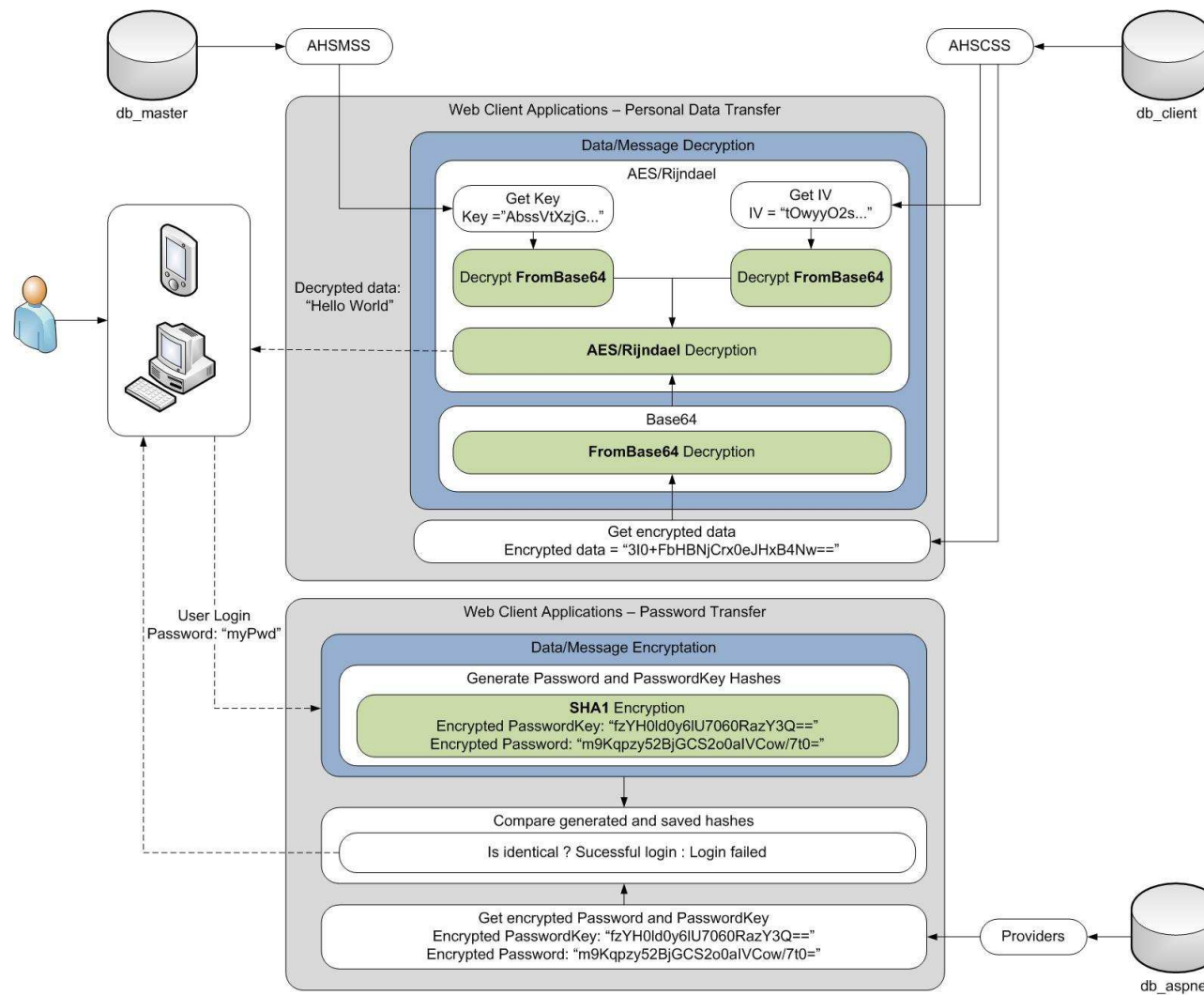


Figura 29 - Esquematização da decifragem de dados utilizada ao longo da solução

6.6.4 Cifragem dos canais de transporte

Apesar da cifragem de dados sensíveis fazer com exista já algum grau de protecção durante a comunicação entre as aplicações clientes e as bases de dados, tendo em conta a tipologia especialmente delicada dos dados (apesar de terem já um nível de cifragem) que irão circular no sistema a desenvolver e do facto de existirem alguns dados não encriptados (apesar de não serem dados sensíveis), considerou-se que seria igualmente importante efectuar-se a protecção dos canais de transporte utilizados através da cifragem dos mesmos. Desta forma, procedeu-se:

- À cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços;
- E à cifragem do canal de transporte dos serviços às bases de dados.

A configuração *HTTPS/SSL* requer obrigatoriamente do lado dos servidores (seja de serviços ou dados) um certificado *SSL*. No entanto, do lado do cliente é possível ignorar, aceitar ou pedir os certificados do próprio cliente. Tendo em conta a natureza da solução, pretendeu-se utilizar a configuração *HTTPS/SSL* que fosse mais simples para o utilizador final, mas que lhe permitisse ter informação e garantias acerca do facto de estar realmente a enviar dados para os servidores reais e legítimos do sistema, de uma forma protegida. Desta forma, optou-se por uma configuração do lado dos servidores que recorresse à associação de certificados *SSL* do lado dos servidores, mas que ignorasse os servidores dos clientes.

6.6.4.1 Cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços

A cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços foi feita com base em *SSL/HTTPS*. Para o efeito foi necessário:

- Verificar a existência de certificados no servidor;
- Obter um certificado:
 - Criar um certificado autoassinado;
 - Ou adquirir um certificado.
- Efectuar a configuração do servidor aplicacional (*IIS*);
- Efectuar a configuração dos serviços *WCF* nos servidores de serviços utilizados;

- Ignorar a validação dos certificados do servidor nas aplicações clientes (no caso de ser usado um certificado inválido).

Pode ser obtida mais informação acerca das parametrizações anteriores no Anexo V.

6.6.4.2 Cifragem do canal de transporte dos serviços às bases de dados

Relativamente à cifragem do canal de transporte dos serviços à base de dados esta foi feita com base em *SSL* e para o efeito foi necessário:

- Verificar se a compilação do servidor de dados suporta *SSL*;
- Instalar o *OpenSSL*;
- Gerar os certificados *SSL*;
- Referenciar os certificados *SSL* no servidor de dados;
- Reiniciar o servidor;
- Verificar a activação das funcionalidades do *SSL* no servidor de dados;
- Alterar a *connection string*.

Pode ser obtida mais informação acerca das parametrizações anteriores no Anexo V.

6.6.5 Autenticação dos utilizadores

De acordo com a tipologia do sistema em causa, considerou-se que a autenticação assumiria um papel importante no que diz respeito à segurança da aplicação. Desta forma, considerou-se que a autenticação dos utilizadores deveria ser feita, não só perante as aplicações *Web*, mas também perante os próprios serviços. Para o efeito, efectuou-se a integração do *Membership* e do *Role Provider* do *ASP.NET* com as aplicações *Web*, os serviços *WCF* e o servidor de dados *Oracle® MySQL™*

6.6.5.1 Autenticação perante as aplicações *Web*

A autenticação do acesso e utilização dos serviços é feita perante:

1. A validação da autenticação do utilizador perante o *Membership Provider* utilizado pelo *ASP.NET* (é verificado se este se encontra autenticado e pertence a um dos *roles* que têm permissão e acesso ao serviço em causa). Para o efeito é utilizado o método *ValidateUser* do objecto *Membership*.
2. Após a validação da autenticação anterior é feita a validação do utilizador perante o método de autenticação do próprio sistema. Para o efeito é utilizado o método *IsA-*

ValidAuthentication disponibilizado pela *DLL* designada por *AvailableAccountLibrary* pertencente à *API* de alto nível que verifica as seguintes condições:

- Caso se trate de um utilizador do tipo *Master Administrator*: se o utilizador for de facto do tipo indicado, não é feita mais nenhuma verificação para além da autenticação do utilizador perante o *Membership Provider*;
- Caso se trate de um utilizador do tipo *Organization Administrator*, *Configurator* ou *Patient*: se o utilizador for de facto do tipo indicado, é verificado se esse utilizador pertence à organização cujo identificador foi passado por parâmetro;
- Case se trate de um utilizador do tipo *Professional*: se o utilizador for de facto do tipo indicado, é verificado se este pertence à organização e ao local cujos identificadores foram passados por parâmetro. A verificação do local tem de ser feita a nível de cada servidor cliente configurado para a organização indicada por parâmetro.

6.6.5.2 Autenticação perante os serviços *WCF* e a base de dados

Salienta-se que a autenticação dos serviços *WCF* através de *username/password* requerem algumas parametrizações no ficheiro *Web.config* dos mesmos, a passagem das credenciais do utilizador através do código fonte e a utilização de certificados digitais no servidor de serviços (Soomro, 2010) .

A autenticação do acesso e utilização dos serviços é feita perante:

1. A validação da autenticação do utilizador perante o *Membership Provider* utilizado pelo *ASP.NET* (é verificado se este se encontra autenticado e se pertence a um dos *roles* que têm acesso ao serviço em causa). Para o efeito são utilizadas *tags* para a determinação das restrições a aplicar em cada chamada de cada serviço (Figura 30);

```
[PrincipalPermission(SecurityAction.Demand, Authenticated = true, Role = "Professional")]  
public List<DTOPProfessional> GetProfessionals()[...]
```

Figura 30 - Exemplo de como determinar restrições à permissão principal a aplicar em cada chamada de cada serviço

2. Após a validação da autenticação anterior é feita a validação do utilizador perante o método de autenticação do próprio sistema à semelhança do 2º ponto referenciado na autenticação perante as aplicações *Web*.

6.7 Outras opções tomadas

De acordo com as necessidades de cada tipo de utilizador definido no sistema, deverá existir uma conta *SQL* associada de modo a serem definidas permissões (o mais restritivas possível de modo a evitar acessos ou alterações indevidos à base de dados) de acordo com as necessidades de cada um desses mesmos tipos. Os privilégios atribuídos aos diferentes tipos de utilizador suportados pelo sistema podem ser consultados na Tabela 26.

Tabela 26 - Privilégios e comandos atribuídos a cada tipo de pessoa ou utilizador do sistema

	Comandos	Configurador	Profissional	Paciente
Privilégios <i>DML</i>	<i>SELECT</i>	✓	✓	✓
	<i>INSERT</i>	✓	✓	-
	<i>UPDATE</i>	✓	✓	-
	<i>DELETE</i>	✓	✓	-
Privilégios <i>DDL</i>	<i>ALTER</i>	✓	-	-

A necessidade da atribuição de privilégios para a execução de alguns comandos *DDL* aos utilizadores do tipo configurador prende-se com o mecanismo dos campos adicionais.

A implementação propriamente dita da prova de conceito deste projecto tem como objectivo comprovar a viabilidade da solução funcionando como uma prova de conceito, não correspondendo a uma codificação completa da solução. Desta forma, determinou-se que serão codificadas algumas funcionalidades da aplicação *Web Desktop AHS-NCA* e da aplicação *Web móvel AMHS-NCA*, de modo a ser possível demonstrar um circuito que envolva a interação entre diferentes tipos de aplicações da solução recorrendo à utilização da arquitectura proposta com base em várias tecnologias e componentes existentes no mercado. É possível visualizar algumas capturas de ecrã das aplicações *AHS-NCA* e *AMHS-NCA* no Apêndice VII.

Realça-se que, de modo a tornar a codificação mais uniforme e clara definiram-se convenções de código que podem ser consultadas no Apêndice I .

No que diz respeito aos requisitos não funcionais, de modo a proteger a comunicação e a permitir a manutenção de dados sensíveis adoptaram-se mecanismos de segurança de cifragem e decifragem descritos anteriormente.

Teve-se, igualmente, em conta diferentes níveis de encapsulamento. Deste modo, a título de exemplo, nas bibliotecas dos diferentes serviços *WCF*, os membros das classes e os métodos utilizados exclusivamente na mesma classe foram encapsulados com o nível *private*; enquanto as propriedades foram encapsuladas com o nível *public* de modo a estarem acessíveis a outras instâncias de outras classes (a utilização do nível de encapsulamento *protected internal* poderá vir a ser usada em situações em se pretenda permitir o acesso a determinados componentes de uma determinada classe e respectivas classes derivadas pertencentes à mesma *assembly*).

A nível de tolerância a falhas foram tidas em conta situações como o facto de não ser possível a leitura de dados cifrados devido à corrupção dos mesmos. A utilização de serviços *WCF* permitiu igualmente aumentar a tolerância a falhas a nível da comunicação entre os serviços e as aplicações clientes uma vez que, existem mecanismos simples que podem ser configurados para estabelecer caminhos de comunicação confiáveis através de conexões e comunicações que não o são. Esta funcionalidade é conseguida através de estabelecimento de sessões de comunicação ponto a ponto e da introdução de reconhecimento explícito de mensagens para o fluxo de comunicação. No caso desta prova de conceito configuram-se as *Reliable Sessions* por mensagens (ou *Reliable Messaging*), uma vez que estas não vêm activas por defeito para o *binding* utilizado (*WSHttpBinding*), mas que podem facilmente ser activadas ("Reliable Sessions Overview", 2011). As *Reliable Messaging* funcionam através de um sistema de *acknowledgement* que consiste basicamente no seguinte (Vasters, 2006):

- O cliente envia uma mensagem através de um canal de comunicação e pede ao receptor que o informe quando este tiver recebido essa mensagem através de uma mensagem própria para o efeito (designada por *acknowledgement*);

- É enviado para o cliente um *acknowledgement* por cada mensagem ou conjunto de mensagens que este enviou inicialmente. Após o cliente receber esse *acknowledgement*, este tomar conhecimento que a mensagem foi transferida com sucesso.

Após a activação das *Reliable Sessions* o número de *retries* e o *timeout* utilizados são os definidos por defeito (ou seja, 8 *retries* entre os quais decorrem *timeouts* de 10 minutos). Salienta-se ainda que vários ajustes podem ser feitos a estas configurações através da customização do próprio *binding* (Vasters, 2006).

Quanto ao facto do sistema ter algum nível de abertura de modo a permitir desenvolvimentos adicionais, partilha de recursos, escalabilidade e heterogeneidade disponibilizaram-se os serviços *WCF*, uma *API* de alto nível e implementou-se a funcionalidade relativa aos campos adicionais. A estruturação do código foi ainda definida de modo a ser facilmente adaptada e suportar diferentes sistemas de gestão de base de dados.

Tendo em conta que a natureza distribuída da solução, esta poderá ser usada por vários utilizadores do tipo profissional em simultâneo. Deste modo, determinou-se que a apresentação dos dados deveria ser automaticamente refrescada (sendo o refrescamento mais frequente nas zonas de apresentação nas quais se verifique uma afluência de um maior número de utilizadores ou de uma maior manipulação dos registos). Esse refrescamento poderá igualmente ser accionado manualmente. Desta forma, pretende-se evitar a apresentação de informação desactualizada. No que diz respeito ao dimensionamento das aplicações, a definição da largura das páginas é automaticamente ajustada ao tamanho do *browser* enquanto a altura é fixa de modo a não tornar a página excessivamente longa (sendo o *scroll* da informação feita no interior dos próprios componentes).

De acordo com os objectivos da aplicação *AMHS-NCA*, determinou-se que apenas os utilizadores reconhecidos como profissionais pelo sistema teriam a possibilidade de se autenticar. No que diz respeito à *interface* desta aplicação, optou-se por se fixar as dimensões das páginas de modo a que estas fossem apresentadas de uma forma similar em *browsers* de dispositivos móveis com ecrã de 7", a facilitar o uso do dispositivo na horizontal (para optimizar a utilização do espaço do mesmo e para a utilização do teclado virtual ser facilitada), e de forma a que não fosse necessário perder tempo com o uso de *scrolls* durante toda a navegação da aplicação. Teve-se em conta que a posição preferencial dos compo-

nentes mais importantes para o funcionamento da aplicação deveria ser localizada na zona do canto superior esquerdo, uma vez que por defeito, é essa a zona que é apresentada, inicialmente, nos dispositivos móveis. Considerou-se igualmente relevante o facto de se apresentar apenas a informação essencial (suprimindo componentes como *menus*, por exemplo), de se aumentar a dimensão dos componentes e o respectivo espaço entre os mesmos para agilizar e evitar selecções indesejadas durante a navegação táctil (através dos dedos).

De um modo genérico, tentou-se aproveitar o melhor de cada tecnologia. Relativamente ao *ASP.NET* aproveitaram-se várias particularidades como a utilização de *Master Pages*, *Sitemaps*, *Membership Provider* e *Role Provider* ("ASP.NET 2.0 Provider Model: Introduction to the Provider Model", 2005) baseados num sistema de bases de dados como o *Oracle® MySQL™* que por sua vez permite, entre outros aspectos, armazenar um elevado número de registos a um baixo custo e suporta comunicação *SSL*.

Foram feitos ajustes de configuração nos *Web.configs* das aplicações finais e nos *app.config* dos serviços *WCF* de modo a ser possível a utilização desses serviços sobre o protocolo *HTTPS* de uma forma integrada com o *Membership* do *ASP.NET*. A autenticação do utilizador final perante cada chamada a métodos dos serviços autenticados requereu igualmente alguns ajustes ao código fonte ("*WCF* over *HTTPS*, authentication with *ASP.NET* Membership", 2011).

Tendo em conta que a comunicação da solução baseia-se em serviços, optou-se por carregar apenas a informação essencial para cada instância de cada objecto utilizado evitando a sobrecarga desnecessária dos canais de comunicação usados. Para a obtenção da informação adicional deverá ser efectuado um novo pedido ao serviço apropriado. A estrutura encadeada dos *DTOs* foi mantida de forma a facilitar a compreensão do sistema e respectiva utilização através da *API* de alto nível.

No que diz respeito às transacções *SQL*, estas foram usadas de modo a tornar mais simples e compreensível a utilização da *API* de alto nível. Deste modo, é possível ao programador usufruir das vantagens das transacções *SQL* e incluir, numa mesma transacção, as acções que pretender.

Salienta-se ainda que foram utilizadas *Shared Libraries*, ou seja, bibliotecas partilhadas tais como as *DLLs MasterLibrary*, *ClientLibrary* e a *CryptographyLibrary*. Estas bibliotecas são partilhadas pelos diferentes serviços *WCF* através da configuração da referência dos mesmos (Figura 31).

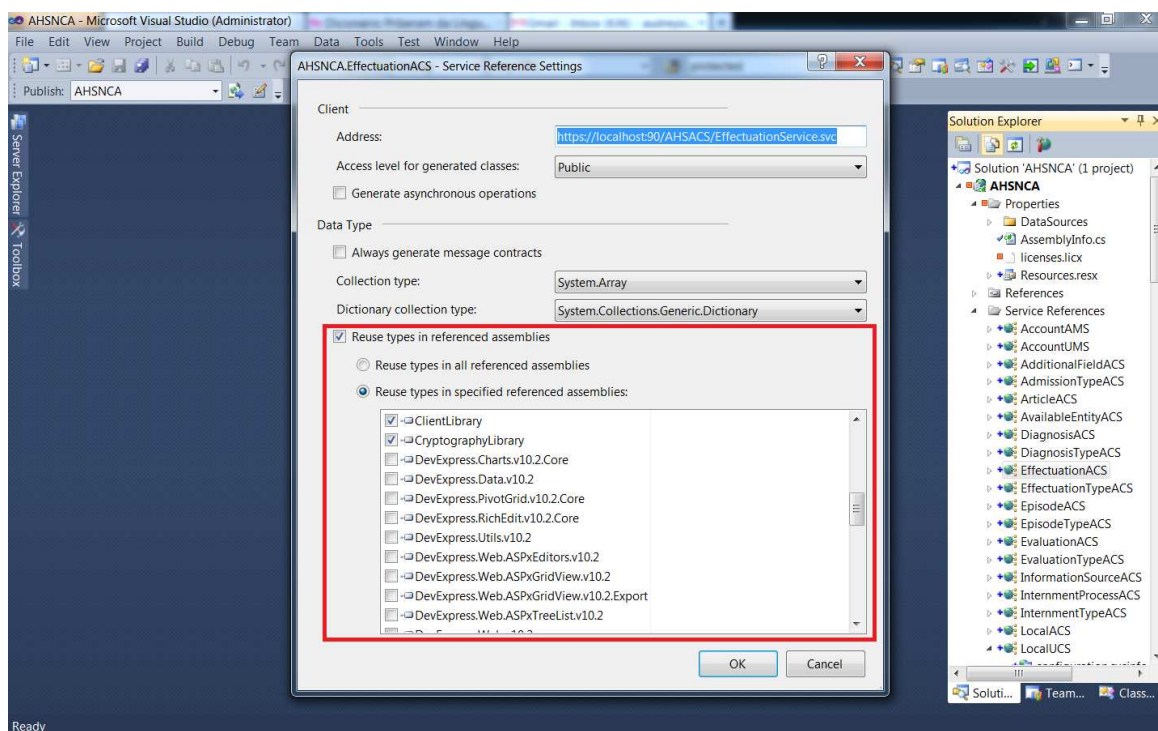


Figura 31 - Captura de ecrã para a reutilização de determinadas bibliotecas usadas pelos serviços *WCF*

A autenticação dos profissionais é feita perante o local em que este se encontrada no momento. Assim, caso este necessite de efectuar alguma operação noutra local, terá de voltar a autenticar-se perante esse mesmo local. Tendo em conta que, regra geral, o profissional deverá utilizar o sistema apenas num local (pelos menos durante o decorrer de um dia) com este mecanismo pretende-se evitar a apresentação de demasiada informação ao utilizador (o que poderia facilitar a introdução de dados incorrectos, sem o utilizador ter noção desse facto).

A criação de campos extra cifrados na base de dados requereu que fosse efectuado um cálculo aproximado para determinação do tamanho da coluna que iria conter campos cifrados. Para o efeito, apurou-se e comparou-se o tamanho de alguns campos antes e depois de cifrados. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 27.

Tabela 27 - Estimativa do número de caracteres a ser utilizado para a criação da coluna do respectivo campo cifrado no *Oracle® MySQL™*

Nº de caracteres não cifrados	Nº de caracteres após cifragem	Nº de caracteres resultantes da diferença entre o nº de caracteres antes e depois da cifragem
0 - 15	24	$24 - 0 = 24$
16 - 31	44	$44 - 24 = 20$
32 - 47	64	$64 - 44 = 20$
48 - 63	88	$88 - 64 = 24$
64 - 79	108	$108 - 88 = 20$
80 - 95	128	$128 - 108 = 20$
96 - 111	152	$152 - 128 = 24$
...

De acordo com os resultados obtidos verificou-se que o tamanho da informação cifrada variava de 16 em 16 caracteres e que a diferença entre o nº de caracteres antes e depois da varia entre 20 e 24 caracteres. De modo a prever algumas potenciais excepções, esta diferença foi arredonda por excesso para os 30 caracteres. Desta forma determinou-se a seguinte fórmula para a determinação do tamanho das colunas cujos campos iriam ser cifrados (foi utilizada a parte inteira da divisão para evitar a obtenção de resultados com casas decimais desnecessárias):

$$(\text{tamanho do campo não cifrados} / 16) \times 30$$

Salienta-se igualmente que dados do tipo *blob* (como a fotografia da pessoa) também foram alvo de cifragem de dados. Tendo em conta que se trata de imagens (o que normalmente é sinónimo de uma elevada quantidade de informação a armazenar) e que estas são meramente informação complementar, limitou-se o *upload* de cada imagem a 50 *kB* (*KiloByte*) uma vez que, com a cifragem, existe algum *overhead* que pode levar a que o tamanho da informação quase duplique.

Relativamente ao desenvolvimento da *DLL* responsável pela cifragem e decifragem da informação foi necessário, para manter a compatibilidade desse motor com o *Silverlight*, utilizar o objecto *AesManaged* em detrimento do objecto *Rijndael* da biblioteca *System.Security.Cryptography* uma vez que este não se encontra disponível para essa tecnologia.

Para o armazenamento dos dados relacionados com os utilizadores e respectivas sessões optou-se pela implementação do *Membership Provider* padrão do próprio *ASP.NET* para *Oracle® MySQL™*. Nesse *Membership Provider* o *Role Provider* foi criado com base nos seguintes *roles* referenciados na Tabela 28.

Tabela 28 - *Roles* do *Membership Provider* usado na solução.

Role	Destinatários do role
<i>MasterAdministrator</i>	Este <i>role</i> destina-se aos utilizadores responsáveis pela administração de todo o sistema.
<i>OrganizationAdministrator</i>	Este <i>role</i> destina-se aos utilizadores responsáveis pela administração de cada uma das organizações.
<i>Configurator</i>	Este <i>role</i> destina-se aos utilizadores responsáveis pela configuração de cada uma das organizações.
<i>Professional</i>	Este <i>role</i> destina-se aos utilizadores que são profissionais de saúde de cada uma das organizações.
<i>Patient</i>	Este <i>role</i> destina-se aos utilizadores que são pacientes de cada uma das organizações.

Para a activação do *Membership Provider* do *ASP.NET* de modo a ser utilizada uma base de dados *Oracle® MySQL™*, foi necessário parametrizar o ficheiro *Web.config* de acordo com os destaques assinalados Figura 32 ("Membership Providers"; , "Tutorial: MySQL Connector/Net ASP.NET Membership and Role Provider"; , "WCF - Integrando MembershipProvider e RoleProvider", 2007).

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <configSections>...</configSections>
  <system.diagnostics>...</system.diagnostics>
  <connectionStrings>
    <add name="MySQLMembershipConnection" connectionString="Server=localhost;Database=db_aspnet;Uid=root;Pwd=mysqlroot;"
      providerName="MySQL.Data.MySqlClient"/>
  </connectionStrings>
  <system.web>
    <machineKey validationKey="B32F88556D551307DB71182114FBF5681141A54ECD2FB3231351AFF830A2152C81DA5A9CC3FEF0DCA13471FBA60D0ABA33F86D0ED3B3CC21"
      validation="SHA1" />
    <compilation debug="true" targetFramework="4.0" />
    <membership defaultProvider="MySQLMembershipProvider">
      <providers>
        <clear/>
        <add name="MySQLMembershipProvider"
          type="MySQL.Web.Security.MySQLMembershipProvider, mysql.web, Version=6.3.5.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=c5687fc88969c44d"
          connectionStringName="MySQLMembershipConnection"
          enablePasswordRetrieval="false"
          enablePasswordReset="true"
          requiresQuestionAndAnswer="false"
          requiresUniqueEmail="true"
          passwordFormat="Hashed"
          maxInvalidPasswordAttempts="5"
          minRequiredPasswordLength="6"
          minRequiredNonalphanumericCharacters="0"
          passwordAttemptWindow="10"
          applicationName="AHSN"
          autogenerateschema="true"/>
      </providers>
    </membership>
    <roleManager enabled="true" defaultProvider="MySQLRoleProvider">
      <providers>
        <clear/>
        <add connectionStringName="MySQLMembershipConnection"
          applicationName="AHSN"
          name="MySQLRoleProvider"
          type="MySQL.Web.Security.MySQLRoleProvider, MySQL.Web, Version=6.3.5.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=c5687fc88969c44d"
          autogenerateschema="true"/>
      </providers>
    </roleManager>
  </system.web>
  <system.serviceModel>
    <bindings>
      <wsHttpBinding>
        <binding name="ServiceBinding">
          <security mode="TransportWithMessageCredential">
            <transport clientCredentialType="None"/>
            <message clientCredentialType="UserName"/>
          </security>
        </binding>
      </wsHttpBinding>
    </bindings>
    <services>...</services>
    <behaviors>...</behaviors>
    <serviceHostingEnvironment multipleSiteBindingsEnabled="true"
      aspNetCompatibilityEnabled="true"/>
  </system.serviceModel>
  <applicationSettings>...</applicationSettings>
</configuration>

```

Figura 32 - Excerto de um "Web.config" com as configurações do *Membership Provider* do *ASP.NET* para *Oracle® MySQL™*

Para além da parametrização do ficheiro *Web.config* é necessário activar o modo de compatibilidade com o *ASP.NET* do lado das classes dos serviços *WCF* (Figura 33).

```

[AspNetCompatibilityRequirements(RequirementsMode = AspNetCompatibilityRequirementsMode.Required)]
public class CountryService : ICountryService
{
  (...)
}

```

Figura 33 -Activação do modo de compatibilidade com o *ASP.NET* nos serviços *WCF*

De acordo com a arquitectura da solução, foi possível disponibilizar uma *API* em linguagem *C# 4* que aumenta, de uma forma bastante significativa, o nível interoperabilidade e integração com outros sistemas. Esta *API* poderá ser facilmente utilizada por programadores com alguma experiência nessa linguagem e familiarizados com o conceito de serviços. A *API* permite aceder aos principais motores e funcionalidades da solução sem existir a necessidade do programador ter de conhecer a totalidade da estrutura da solução e as acções envolvidas em cada uma dessas funcionalidades. Desta forma, será possível implementar fácil e rapidamente diferentes motores de integração com outros sistemas e/ou *interfaces* para diferentes tipos de dispositivos, desde que estes suportem a plataforma .NET, e a referência e consumo de serviços WCF. A título exemplo, poderão ser implementados motores de integração e/ou *interfaces* em ASP.NET, WPF, Silverlight, entre outras tecnologias, com ou sem recursos a componentes.

Para agilizar e facilitar a utilização da *API* esta é composta por várias *DLL* separadas de acordo com a sua temática. Esta separação permite ao programador seleccionar apenas as bibliotecas que realmente necessita evitando a inclusão de *DLL* de grandes dimensões que poderiam degradar a *performance* da *interface* ou do motor de integração desenvolvidos. Assim, destacam-se dois tipos de *DLLs* que compõem a *API*:

- *DLLs* de acesso às entidades ou *DTOs*, entre as quais se incluem a *ClientLibrary.dll* e a *MasterLibrary.dll*.
- *DLLs* temáticas, entre as quais se incluem a *AvailableArticleLibrary.dll*, a *AvailableEpisodeLibrary.dll*, a *AvailableEffectuationLibrary.dll*, entre outras.

Desta forma, a utilização desta *API* requer apenas a referenciação das *DLLs* anteriores e dos serviços correspondentes (que, por sua vez, irão utilizar os restantes motores do sistema). Realça-se que apesar de ter sido ponderado a possibilidade das próprias *DLLs* de serviços ou temáticas serem responsáveis pela referenciação dos serviços WCF utilizados (evitando que o programador tivesse de o fazer), constatou-se que tal não seria possível, pelo menos de uma forma simples e directa já que as bibliotecas não fazem uso de ficheiro de configuração onde fica armazenada a informação relativa ao acesso dos próprios serviços ("DLL.Config file ignored." 2010).

Em cada método, de cada uma das *DLLs*, disponibilizados pela *API* de alto nível é feita a validação da autenticação utilizada pelo próprio sistema de modo a evitar utilizações e acessos indevidos.

De modo a permitir a cifragem e decifragem de alguns conteúdos e para efeitos de testes desse mecanismo foi desenvolvida uma pequena ferramenta para o efeito que faz uso da *DLL* implementada especificamente para a cifragem e decifragem (*CryptographyLibrary.dll*) da informação sensível que é armazenada pelo sistema (Figura 34).

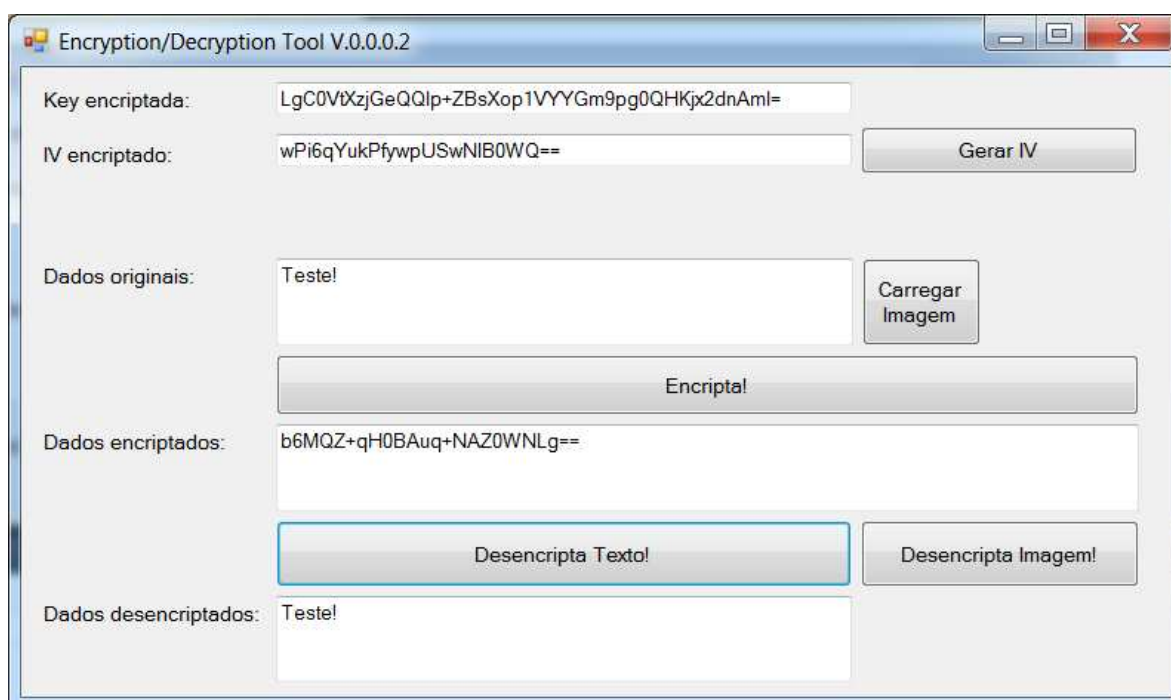


Figura 34 - Ferramenta adicional: *Encryption/Decryption Tool V.0.0.0.2*.

Testes Realizados

De acordo com a natureza das tecnologias e dos equipamentos utilizados efectou-se uma ronda de alguns testes relativos ao funcionamento do circuito principal do sistema (circuito de efectivações), à possibilidade de utilização da *API* de alto nível e dos serviços *WCF* com outras tecnologias de *interfaces* e ao comportamento da *interface* em diferentes *browsers* e dispositivos móveis. Estes testes permitiram a correcção de algumas situações que não estavam a funcionar plenamente.

Para a realização de testes foi necessária a publicação dos serviços e das aplicações clientes. Esta tarefa foi realizada através da opção própria para o efeito disponibilizada pela ferramenta de desenvolvimento. Para além das configurações necessárias a nível do servidor e das aplicações para a comunicação ser feita sob o protocolo *HTTPS* configurou-se a máquina servidora com um *IP (Internet Protocol)* fixo na rede interna (192.168.1.100) e procedeu-se ao encaminhamento da porta 90 no *router* que é responsável pela gestão dessa rede uma vez que é essa a porta utilizada pelo enlace do *Web Site* configurado no *IIS* onde se encontram alojadas as diferentes aplicações e serviços (Figuras 35, 36 e 37).

```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - cmd ipconfig

Microsoft Windows [Versão 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

C:\Users\audrey.silva>cmd ipconfig
Microsoft Windows [Versão 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

C:\Users\audrey.silva>ipconfig

Configuração IP do Windows

Placa de rede local sem fios Ligação de rede sem fios:

    Sufixo DNS específico da ligação. : WAG54G2
    Endereço IPv6 de local de ligação : fe80::bd19:35c3:6f2b:75d7%12
    Endereço IPv4 . . . . . : 192.168.1.100
    Máscara de sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
    Gateway predefinido . . . . . : 192.168.1.1

Adaptador ethernet Ligação de área Local:

    Estado do suporte . . . . . : Suporte desligado
    Sufixo DNS específico da ligação. :

```

Figura 35 - Captura de ecrã do resultado da execução do comando *ipconfig* na máquina servidora com a sinalização do *IP* usado pela máquina servidora

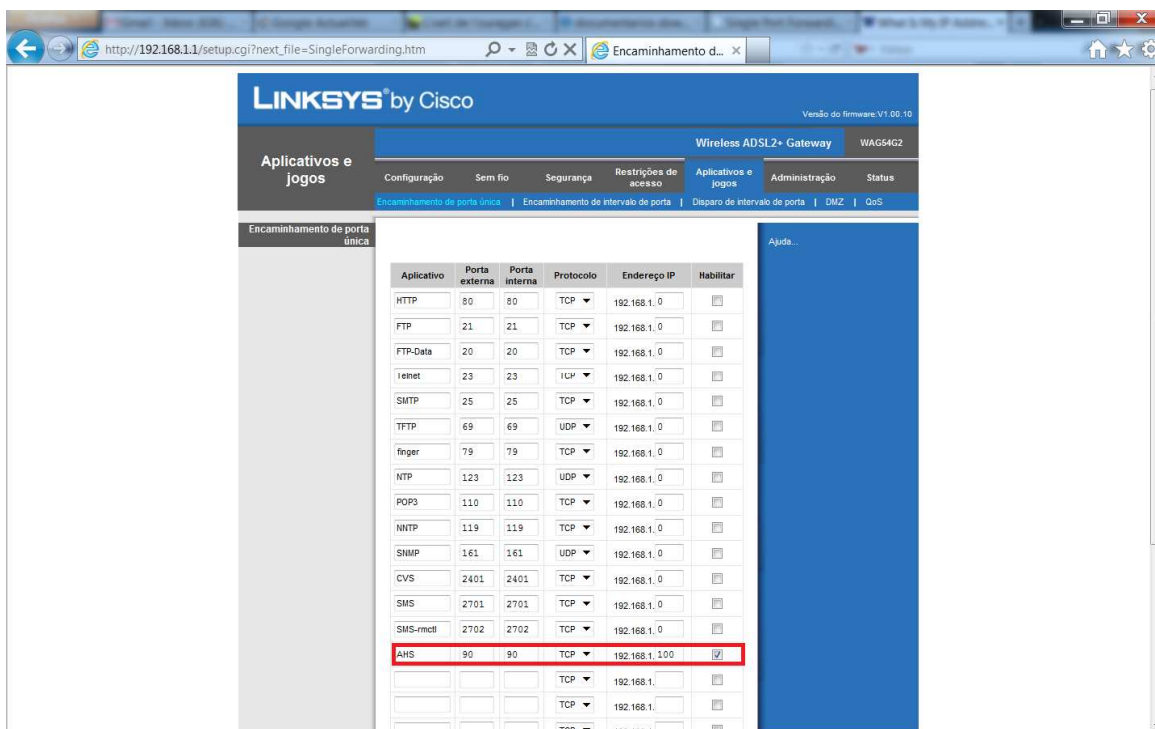


Figura 36 - Captura de ecrã da configuração do reencaminhamento de portas com destaque da porta 90 utilizada pelo enlace do *Web Site* configurado no *IIS*

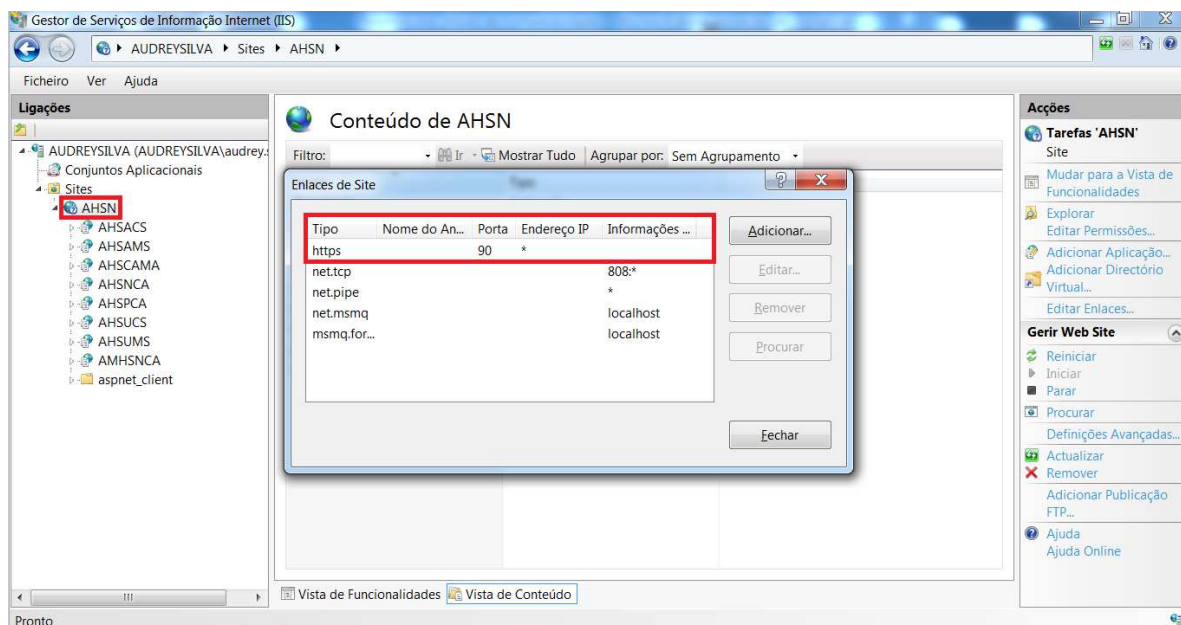


Figura 37 - Captura de ecrã da parametrização do enlace do *Web Site* configurado no *IIS* responsável pelo alojamento dos serviços e aplicações clientes da solução

Salienta-se que poderá ser necessário efectuar ajustamentos à *firewall* do *Windows®* ou de algum antivírus que esteja instalado na máquina servidora de modo à comunicação com as máquinas clientes ser feita com sucesso. A obtenção do endereço *IP* público da máquina servidora foi obtida através de um dos muitos sites existentes para o efeito ("What Is My IP Address", 2011). Deste modo, foi possível testar, temporariamente, as aplicações clientes em máquinas e dispositivos móveis distintos, geograficamente distribuídos e pertencentes a redes distintas.

Salienta-se que no caso das funcionalidades *ASP.NET* serem activadas depois da instalação da plataforma *.NET* poderá ser necessário registar o *ASP.NET* novamente na plataforma *.NET* para o correcto funcionamento das aplicações publicadas no servidor aplicacional *IIS* ("How to Fix "PageHandlerFactory-Integrated" bad module "ManagedPipelineHandler in IIS7", 2010).

7.1 Teste do circuito principal

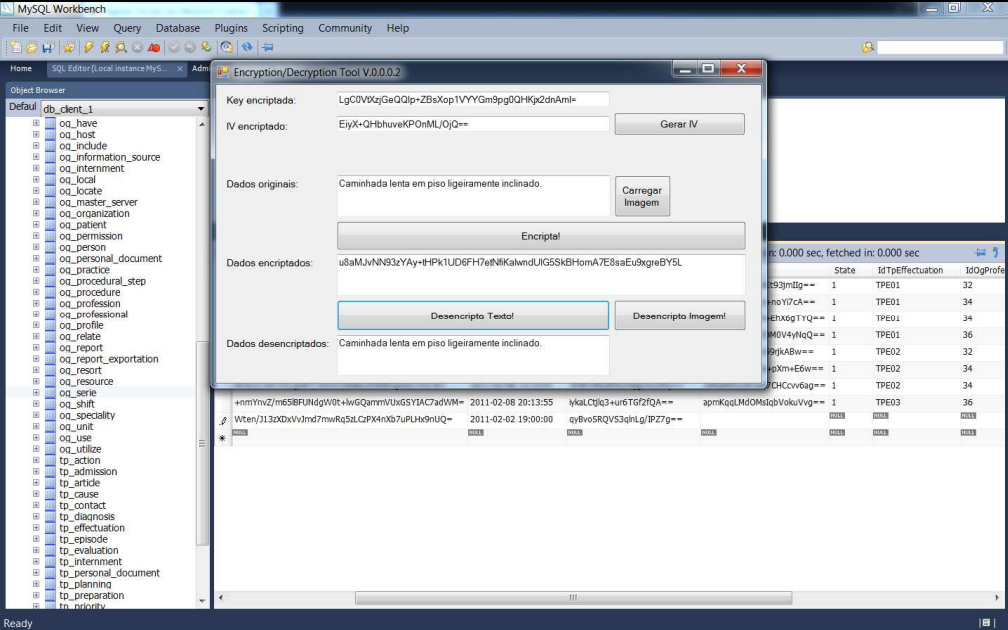
Considerou-se que a definição de um circuito principal de teste da prova de conceito implementada no âmbito deste projecto teria de incluir a utilização das três aplicações parcialmente desenvolvidas (*AHS-NCA*, *AMHS-NCA* e *AHS-PCA*) e dos dois tipos de equipa-

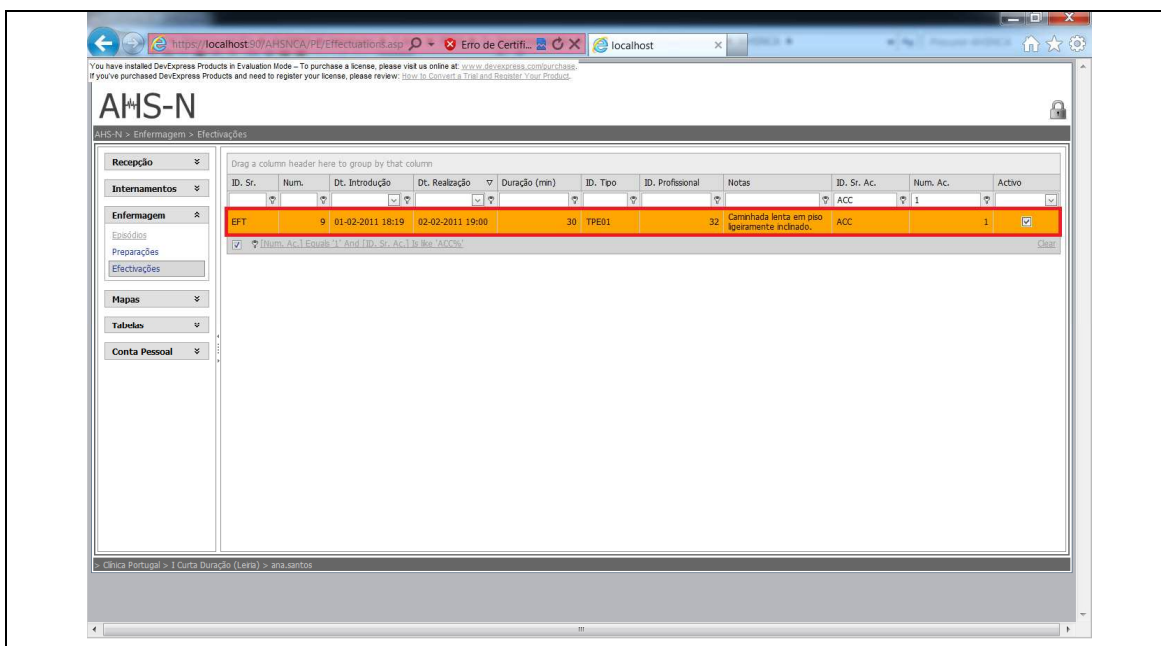
mentos previstos (máquina *Desktop* e dispositivo móvel). Deste modo, o circuito principal de teste escolhido foi o das efectivações que consiste no seguinte:

1. Lançar uma efectivação do tipo "Aguarda Efectivação". Esta operação deverá ser feita manualmente na base de dados, e requer, no mínimo, a criação de uma ficha de paciente, de uma admissão, de um episódio de enfermagem, de uma avaliação, de um diagnóstico, de um problema, de um planeamento e de uma acção. Salienta-se que grande parte da informação terá de ser encriptada manualmente com o auxílio da ferramenta de cifragem/decifragem desenvolvida para o efeito.
2. Verificar a existência da efectivação do tipo "Aguarda efectivação" na página de "Efectivações" da aplicação *AHS-NCA*. Manter a aplicação aberta.
3. Constatar a existência da efectivação anterior na aplicação *AHS-PCA*.
4. Efectivar o registo anterior como o estado "Efectivado com sucesso" através da aplicação móvel *AMHS-NCA*.
5. Verificar na aplicação *AHS-NCA*, o aparecimento de uma nova efectivação com o tipo "Efectivado com sucesso" associada à mesma acção do que a efectivação com o estado "Aguarda Efectivação" logo após o refrescamento automático da página de efectivações.
6. Constatar que, na aplicação *AHS-PCA*, está igualmente visível a efectivação anterior.

Através da Tabela 29 pode ser consultado o resultado da execução do principal circuito de testes efectuado para efeitos de validação da solução.

Tabela 29 - Descrição do teste do circuito principal

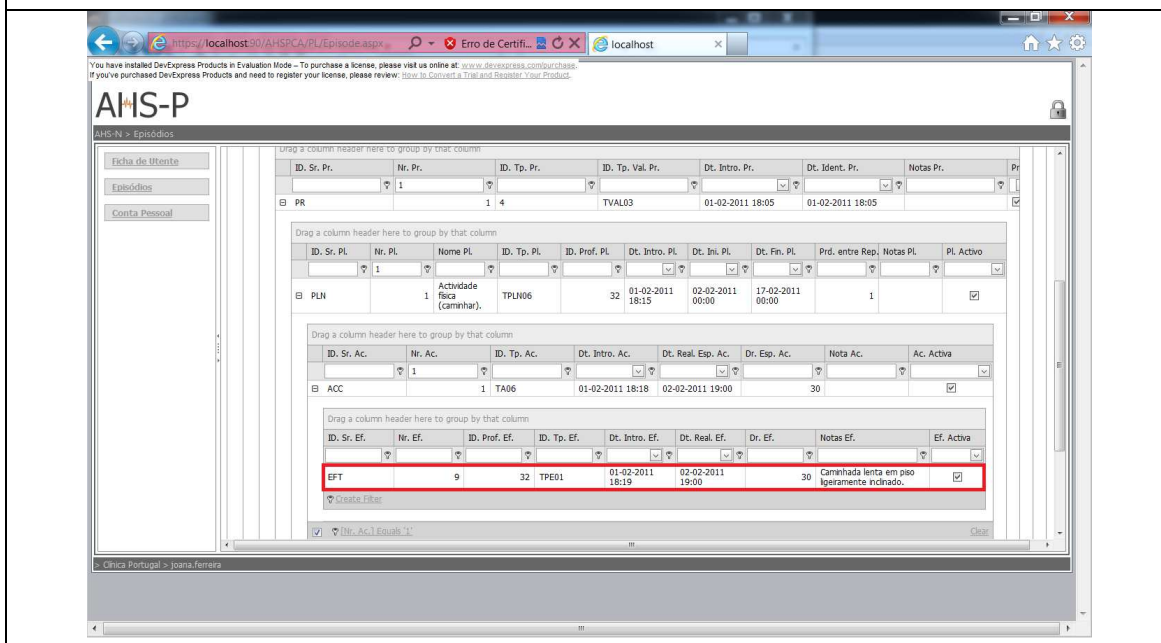
Circuito principal
Passo 1
<p>Foram criados os dados com os identificadores listados abaixo directamente na base de dados com cifra-gem feita manualmente sempre que necessário:</p> <p>ID./Nome Paciente: 22/Joana Ferreira;</p> <p>ID. Admissão: ADM/1;</p> <p>ID. Episódio EP/1;</p> <p>ID. Avaliação: AINI/1;</p> <p>ID. Diagnóstico: DGR/1;</p> <p>ID. Problema: PR/1;</p> <p>ID. Planeamento: PLN/1;</p> <p>ID. Acção: ACC/1,</p> <p>ID. Efectivação: EFT/9 (do tipo "Aguarda Efectivação").</p>
Captura de ecrã do passo 1

Passo 2
<p>Verificou-se a existência da efectivação do tipo "Aguarda efectivação" na página de "Efectivações" da aplicação <i>AHS-NCA</i>.</p>
Captura de ecrã do passo 2



Passo 3

Verificou-se a existência da efectivação do tipo "Aguarda efectivação" na página de "Efectivações" da aplicação *AHS-PCA*.

Captura de ecrã do passo 3



Passo 4

Efectivou-se o registo anterior como o tipo "Efectivado com sucesso" através da aplicação móvel *AMHS-NCA*.

Capturas de ecrã do passo 4

14:43

<https://192.168.1.100>

You have installed DevExpress Products in Evaluation Mode – To purchase a license, please visit us online at: www.devexpress.com/purchase.
If you've purchased DevExpress Products and need to register your license, please review: [How to Convert a Trial and Register Your Product](#).

AMHS-N

> Autenticação > Filtro de Datas > Plano de Cuidados

ID	Nome	Dt./Hr.	S. Ac.	N. Ac.	S. Ef.	N. Ef.	Dsc. Plan.	Est.	Min.	Notas
22	Joana Ferreira	02-02-2011 19:00:00	ACC	1	EFT	9	Actividade física (caminhar).	Aguarda efectivação	30	Caminhada lenta em piso ligeiramente inclinado.

2 Itens [1] ...

1 Itens [1]

Efectivação Notas Informação Adicional

Estado: Efectivado Duração: 20 min.

> Clínica Portugal > 1 Curta Duração (Leiria) > ana.santos

Efectivações realizadas: 1 de 2

15:17

<https://192.168.1.100>

You have installed DevExpress Products in Evaluation Mode – To purchase a license, please visit us online at: www.devexpress.com/purchase.
If you've purchased DevExpress Products and need to register your license, please review: [How to Convert a Trial and Register Your Product](#).

AMHS-N

> Autenticação > Filtro de Datas > Plano de Cuidados

ID	Nome	Dt./Hr.	S. Ac.	N. Ac.	S. Ef.	N. Ef.	Dsc. Plan.	Est.	Min.	Notas
22	Joana Ferreira	25-08-2011 15:16:29	ACC	1	EFT	10	Actividade física (caminhar).	Efectivado	20	Actividade encurtada a pedido do paciente.

2 Itens [1] ...

1 Itens [1]

> Clínica Portugal > 1 Curta Duração (Leiria) > ana.santos

Efectivações realizadas: 2 de 2

Passo 5

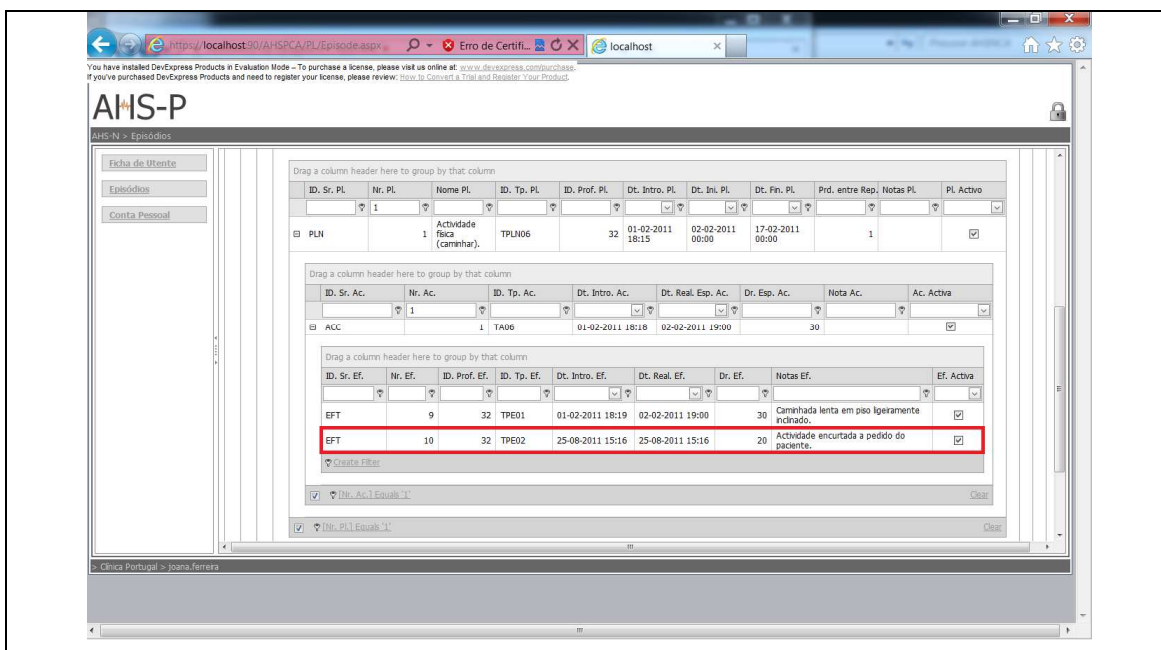
Constatou-se o aparecimento de uma nova efectivação (EFT/10) com o estado "Efectivado com sucesso" associada à acção ACC/1 logo após o refrescamento automático da página de efectivações da aplicação AHS-NCA.

Capturas de ecrã do passo 5

Passo 6

Verificou-se que na aplicação *AHS-PCA*, está igualmente visível a efectivação como estado "Efectivado com sucesso" associada à acção ACC/1.

Captura de ecrã do passo 6



7.2 Teste com outras tecnologias

De modo a comprovar o funcionamento e flexibilidade da arquitectura proposta e desenvolvida neste projecto optou-se por se tentar reimplementar a camada de apresentação da aplicação *AHS-PCA* desenvolvida em *ASP.NET* (Apêndice VIII) noutras tecnologias suportadas pela plataforma *.NET* tais como *WinForms*, *WPF* e *Silverlight* através da utilização de componentes correspondentes a essas diferentes tecnologias.

As re-implementações da aplicação cujas *interfaces* foram elaboradas em *WinForms* e *WPF* comprovaram a compatibilidade da arquitectura do sistema com outras tecnologias para além do *ASP.NET*. Constatou-se igualmente que a utilização de componentes visuais facilita, agiliza e acelera o processo de implementação das *interfaces* em todas essas tecnologias (apesar de ser visível que os componentes *WinForms* e *ASP.NET* utilizados têm já um maior grau de maturação que os de *WPF*). Podem ser visualizadas capturas de ecrã das re-implementações feitas em *WinForms* e *WPF* no Apêndice VII.

Relativamente à implementação em *Silverlight* constatou-se que esta tecnologia tem um paradigma bastante diferente das anteriores uma vez que não utiliza assenta directamente na plataforma *.NET*. Deste modo, verificou-se que seria possível utilizar a arquitectura da solução proposta mas que, no entanto, seria um pouco mais trabalhosa uma vez que seria necessário recompilar todas as *DLLs* (pois a compilação destas tem de ser feita exclusiva-

mente para *Silverlight* e de acordo com a versão *Silverlight* que se pretende utilizar) e desenvolver código adicional na própria aplicação em *Silverlight* de modo a poderem ser utilizados os serviços através de chamadas assíncronas (o *Silverlight* suporta apenas chamadas assíncronas de serviços ("How to: Access a Service from Silverlight", 2010)).

7.3 Testes em diferentes *browsers*

Tendo em conta que as aplicações desenvolvidas, tanto as *Desktop* como a móvel, se destinam a um ambiente *Web*, considerou-se relevante verificar o funcionamento das mesmas em diferentes *browsers* existentes no mercado. Deste modo, foram efectuados testes nos seguintes *browsers*:

- Para *Desktop* - Microsoft® Windows® Internet Explorer® 9, Firefox 6, Chrome, Opera® 11.50., RockMelt, Safari 5.1., Maxthon 3, Avant Browser (Build 30), Deepnet Explorer 1.5.3 (Beta 3) e Phase Out 5.4.4.
- Para dispositivos móveis
 - Tablet PC: Browser (padrão do Android 1.6.), Dolphin Browser Mini, Browser (padrão do Android 3.0.) e Safari.
 - Smartphone: Microsoft® Windows® Internet Explorer® e Opera® Móvel™ 9.7.

É possível visualizar algumas capturas de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a ser executada em diferentes *browsers Desktop* e da aplicação *AMHS-NCA* a correr nos diferentes *browsers* para dispositivos móveis escolhidos para testes no Apêndice VIII. Realça-se que ao longo da realização dos testes constatou-se que os componentes visuais escolhidos têm um aspecto, comportamento, desempenho e *performance* bastante similar e uniforme tanto nos *browsers* para *Desktops* como naqueles direccionados a dispositivos móveis.

Nos *browsers* para *Desktop* apenas se verificaram pequenas variações no que diz respeito ao comportamento predefinido do dimensionamento das grelhas (no *Chrome*, *RockMelt* e *Safari* constatou-se que as colunas não eram automaticamente ajustadas de acordo com a largura das páginas como acontece nos outros *browser* testados, apesar de ser possível efectuar o ajustamento das colunas manualmente), e do facto de não ser possível utilizar a aplicação no *browser Maxthon 3* uma vez que este aparenta não suportar algumas capacidades dos componentes visuais (tais como, *callbacks*).

Relativamente aos *browsers* dos dispositivos móveis apenas se verificou que não é possível utilizar devidamente a aplicação móvel no *Smartphone* com o *browser Microsoft® Windows® Internet Explorer®* (uma vez que este não aparenta carregar os próprios componentes visuais utilizados). No entanto, com os restantes *browsers* o funcionamento da aplicação é total.

7.4 Testes em diferentes dispositivos

No que diz respeito à aplicação móvel *AMHS-NCA* testou-se a sua utilização em diferentes dispositivos móveis, nomeadamente, em *Tablets PCs* e *Smartphone*. Para os testes em *Tablets PCs* utilizaram-se os seguintes equipamentos: *M-002*, *iPad 2* e *Asus Tablet*, e para teste em *Smartphone* usou-se um equipamento *HTC HD (High-Definition) Mini*. Salienta-se que podem ser consultados algumas imagens relativas aos testes efectuados em diferentes dispositivos móveis a partir do Apêndice. VIII

Com os testes realizados em diferentes dispositivos móveis constatou-se que a solução funciona e que a sua *performance* depende directamente da capacidade de processamento do dispositivo móvel (sendo mais lento no equipamento de gama baixa, ou seja, no *M-002* do que nos outros). Quanto ao comportamento das *interfaces* verificou-se que este depende do *browser* utilizado no dispositivo móvel, sendo no entanto, o aspecto, o comportamento e o desempenho bastante similares e uniformes.

De acordo com os testes realizados, no que diz respeito a potenciais limitações na utilização de aplicações *Web* em dispositivos móveis destacam-se o facto da fixação da dimensão das páginas poder não respeitar as dimensões do ecrã dispositivo (no entanto, constatou-se que os efeitos de *zoom* são já bastante bem conseguidos em praticamente todos os equipamentos testados sejam *Tablets PC* ou *Smartphones*); e de, no caso de se desejar fazer o *upload* de um ficheiro (imagem, vídeo, etc.) esta acção não ser possível uma vez que, de acordo com os equipamentos testados, não existe acesso ao sistema de ficheiros dos mesmos a partir de aplicações *Web* (sendo, aparentemente, apenas possível através de aplicações próprias e desenhadas exclusivamente para cada um dos dispositivos).

Conclusão

Pretende-se com este capítulo apresentar uma síntese do trabalho realizado, os principais resultados obtidos ou contributos dados e enumerar algumas propostas de trabalho futuro.

8.1 Síntese

A evolução das novas tecnologias e dos equipamentos móveis tem potenciado a adopção de novas soluções informatizadas em sectores de mercado cada vez mais variados. Um dos sectores que mais pode beneficiar com produtos com essas características é o mercado da saúde, mais propriamente, o da área de enfermagem devido à elevada componente prática e mobilidade requerida a estes profissionais no exercício da sua profissão. No entanto, actualmente, o número de soluções focadas na gestão do trabalho de rotina e no acompanhamento de utentes realizado por profissionais de enfermagem (tanto do sector público, privado ou particular) é escasso ou apresenta características limitadas (tais como uma elevada complexidade de utilização ou a ausência de mecanismos de segurança).

Desta forma, o principal contributo deste projecto foi comprovar a viabilidade da produção de uma solução que assente numa arquitectura adaptável e facilmente escalável baseada em tecnologias recentes, com capacidade de dar resposta às principais necessidades diárias dos profissionais de enfermagem através da utilização conjugada de aplicações e equipamentos de diferentes tipos que permitem realizar efectivações junto dos pacientes, em tempo real, de uma forma simples, eficaz e segura.

Constatou-se igualmente que o desenvolvimento com tecnologias relativamente recentes se traduz num intenso trabalho de pesquisa e requer o cruzamento da informação encontrada uma vez que nem sempre esta é coerente ou completa. No que diz respeito ao desenvolvimento de soluções informatizadas direccionadas ao sector da saúde (mais concretamente, à área da enfermagem) verificou-se que existe, actualmente, um elevado número de necessi-

dades para as quais ainda não existe uma resposta totalmente satisfatória. Para além destas soluções serem importantes para o funcionamento otimizado das próprias instituições de saúde, estas podem ser úteis na aprendizagem e formação de futuros profissionais de saúde. Verificou-se, também, que a entrada e internacionalização de produtos neste mercado pode ser bastante difícil. Estas dificuldades advêm do facto desta área estar em constante evolução e da sua especificidade ser elevada podendo variar bastante de país para país. A nível nacional, existem também várias dificuldades relativas à integração de sistemas privados e públicos já existentes.

8.2 Resultados

Com a realização deste trabalho foi possível obter com sucesso uma solução que assenta sob um modelo de negócio *SaaS* e que utiliza tecnologias *Web*. Desta forma, a escolha e conjugação de diferentes tecnologias tais como a plataforma *.NET*, os componentes visuais em *ASP.NET*, os componentes de *reporting*, o *SGBD Oracle® MySQLTM* e os serviços *WCF* revelaram ser acertadas e adequadas à implementação de um sistema mais complexo baseado na arquitectura proposta, que esteja de acordo com um modelo de negócio *SaaS* e suporte a incorporação de vários mecanismos de segurança (incluindo cifragem/decifragem de dados e comunicação sob o protocolo *HTTPS*).

Tendo em conta a complexidade da implementação da solução elaborada ao longo deste projecto constatou-se que a ferramenta de desenvolvimento escolhida foi também ela adequada uma vez que esta inclui, por exemplo, funcionalidades avançadas de depuração que se revelaram fulcrais para este tipo de implementações.

Verificou-se igualmente que a utilização de soluções *open-source* pode, por vezes, revelar-se um factor que pode tornar a implementação mais morosa. No caso do *Oracle® MySQLTM*, verificaram-se alguns problemas ou incoerências entre as quais se destacam:

- O facto da versão mais recente do *Oracle® MySQLTM Workbench 5.2.33* não funcionar devidamente em arquitecturas *x64*;
- O facto de existir uma frequente criação e alteração na definição de parâmetros (como é o caso, dos parâmetro *SSL Mode* existente apenas em determinadas versões do servidor *Oracle® MySQLTM*);

- O facto dos certificados *SSL* suportados serem apenas de dois tipos e ambos *open-source*;
- A inconsistência do formato dos parâmetros necessários às configurações *SSL*;
- Entre outros aspectos.

A similaridade dos tipos de dados do *Oracle® MySQL™* e da linguagem *C#* revelaram-se uma vantagem, no entanto, existem casos excepcionais que podem causar alguns problemas a nível da compatibilidade dos próprios dados (uma das situações constatadas foi, por exemplo, o facto do tipo de dados *Tinyint(1)* do *Oracle® MySQL™* ser convertido em booleano e não num tipo numérico na sua passagem para *C#* pelo conector do próprio *Oracle® MySQL™*) ("*tinyint(1)* is a boolean!" 2010).

Relativamente ao desenvolvimento de *interfaces*, comprovou-se que este pode beneficiar bastante da utilização de componentes visuais existentes no mercado. Os componentes utilizados na elaboração desta solução revelaram-se bastante estáveis, de fácil utilização, flexíveis e com um elevado número de funcionalidades já incluídas. Quanto aos próprios componentes usados ao longo deste projecto verificou-se que estes têm de facto um elevado potencial uma vez que permitem otimizar e acelerar o desenvolvimento da camada de apresentação. Com a utilização de componentes do mesmo fabricante, mas de diferentes tecnologias, verificou-se que os pacotes de componentes respeitantes às tecnologias *WinForms* e *ASP.NET* eram aqueles que apresentavam maior diversidade, flexibilidade e facilidade de utilização provavelmente por se tratarem de tecnologias de maior maturidade (em comparação, por exemplo, com os componentes *WPF*). De acordo com os testes realizados a nível de desenvolvimento de camadas de aplicações através da utilização de componentes de diferentes tecnologias, constatou-se que a arquitectura é de facto bastante flexível podendo ser utilizada em diversas tecnologias da *Microsoft®* tais como *ASP.NET*, *WinForms*, *WPF* e *Silverlight*.

A produtora dos componentes usados revelou ter um serviço de suporte e de documentação de qualidade que permitem que a curva de aprendizagem seja acentuada e rápida, para além de disponibilizar *releases* actualizadas com regularidade. Considerou-se que um dos pontos que poderia ser melhorado a nível dos componentes utilizados consistiria numa maior uniformização entre os componentes das diferentes tecnologias de modo a tornar a

aprendizagem da sua utilização mais simples e rápida. No entanto, existem casos em que o facto do paradigma das tecnologias ser bastante distinto torna compreensível a impossibilidade dessa uniformização. Para além disso, a *performance* de alguns componentes relacionados com a exportação de dados para diferentes formatos (como o *PDF*, ou seja, *Portable Document Format*) deverá poder ser melhorada sobretudo nos casos em que existe uma elevada quantidade de dados sob uma estrutura complexa a ser exportada. A relação qualidade/preço dos componentes utilizados fazem com que se recomende a utilização dos mesmos para o desenvolvimento de *interfaces*.

De acordo com os testes realizados a nível do desenvolvimento de diferentes camadas de aplicações através da utilização de componentes de tecnologias distintas, constatou-se que o *Silverlight* seria a tecnologia que iria requerer uma maior codificação para a correcta utilização da arquitectura proposta neste projecto. O facto desta tecnologia não assentar directamente sobre a plataforma *.NET* requer algum cuidado na selecção das bibliotecas de sistema utilizadas de modo a evitar incompatibilidades com os serviços e as *DLLs* desenvolvidas. A necessidade de compilação para cada uma das versões de *Silverlight* revelou, igualmente, que esta tecnologia deverá ser mais viável para pequenas aplicações estáticas que não requeiram uma actualização frequente como deverá ser o caso das aplicações contempladas na solução proposta.

A nível prático verificaram-se, com frequência, vários obstáculos e dificuldades apresentadas por diversas entidades sobretudo públicas (tais como a *ACSS*, *ARS*, etc.) no que diz respeito à disponibilização de equipamentos ou serviços e à interoperabilidade com os sistemas existentes no *SNS* português. A superação desses obstáculos e/ou resolução dessas dificuldades atrasam, muitas das vezes, a implementação da solução no cliente final durante vários meses podendo mesmo inviabilizá-la.

Sumariamente, constatou-se que a implementação de produtos baseados numa arquitectura que suporte um modelo de negócio *SaaS* flexível através da utilização de tecnologias recentes e seguras é de facto viável. Deste modo, a arquitectura proposta neste projecto poderá ser facilmente adoptada por diversos tipos de aplicações, de diferentes sectores do mercado nacional ou internacional uma vez que, segundo as pesquisas efectuadas acerca da área da saúde e da sua informatização, se verificou que a entrada de soluções informáticas

no sector da saúde é bastante complexa existindo, para além de um elevado número de terminologias próprias e de uma elevada especificidade do próprio sector, pressões, dificuldades e obstáculos apresentados por várias entidades públicas (sobretudo no que diz respeito à necessidade de interoperabilidade entre os sistemas desenvolvidos por empresas privadas com os sistemas públicos) que podem facilmente tornar inviável a implementação de novas soluções tanto no mercado nacional como internacional.

8.3 Propostas de trabalho futuro

Sendo o trabalho desenvolvido ao longo deste projecto uma prova de conceito existem diversos aspectos que poderiam ser considerados para desenvolvimento futuro. Segue-se, desta forma, uma listagem dos principais desenvolvimentos que poderão vir a ser efectuados:

- Realizar testes completos (tais como testes funcionais, testes de carga, testes com base na apreciação de potenciais clientes, testes relativos aos mecanismos de segurança da solução, testes com várias bases de dados clientes, etc.);
- Implementar as funcionalidades complementares definidas nos requisitos;
- Implementar outros mecanismos de segurança adicionais (tais como um *checksum* por cada registo não cifrado existente na base de dados de forma a ser possível verificar se estes foram alterados manualmente na base de dados, a cifragem dos ficheiros de configuração, a ofuscação do código fonte, etc.);
- Elaborar *interfaces* adicionais que contenham componentes de *drag & drop* para situações em que o seu uso pudesse otimizar o desempenho do utilizador final;
- Complementar os *DAOs* de modo a serem suportados diferentes *SGBDs* de acordo com a arquitectura proposta;
- Desenvolver mecanismos suplementares sob a forma de assistentes com base nas funcionalidades da solução usadas com maior frequência (tais como o lançamento de efectivações) com o objectivo de otimizar o desempenho do utilizador final nesses procedimentos;
- Complementar a solução com a definição de regras de negócio dinâmicas;

- Analisar a possibilidade de definir um mecanismo de identificação do paciente entre diferentes organizações que utilizem a solução proposta de modo a evitar a possível replicação de dados dos pacientes;
- Complementar a *API* de alto nível de forma a permitir e a facilitar a integração directa com o *RSE* (quando o seu modelo de dados for definitivo), com sistemas públicos (*SINUS*, *SAPe*, *SAM*, etc.) e/ou privados (*VITAhisCARE*, *ALERT*®, *MedicioneOne*®, etc.) existentes no mercado, com outras entidades (*CNPD*, *ACSS*, etc.), e/ou segundo diferentes normas internacionais de saúde (tais como *HL7*, *DICOM*, etc.);
- Implementar *interfaces* em diferentes idiomas e para diferentes dispositivos de modo a potenciar a internacionalização e expansão da solução.

Bibliografia

- 3 ways to do WCF instance management (Per call, Per session and Single). (2010). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.codeproject.com/KB/WCF/WCFInstance.aspx>
- 7 Simple steps to enable HTTPS on WCF WsHttp bindings. (2009). Retrieved 10/09/2011, 2011, from <http://www.codeproject.com/KB/WCF/7stepsWCF.aspx>
- 10 produtos que ainda não chegaram no brasil. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.whonerds.blogspot.com/2010/12/10-produtos-que-ainda-nao-chegaram-no.html>
- Adams, J., Archbold, B. A., Mounib, E. L., & New, D. (2007). Healthcare 2015 and U.S. health plans - New roles, new competencies. *IBM Global Business Services - Healthcare* Retrieved 30/08/2011, 2011
- Adams, J., Mounib, E., Pai, A., Stuart, N., Thomas, R., & Tomaszewicz, P. (2006). Healthcare 2015: Win-win or lose-lose? - A portrait and a path to successful transformation. *IBM Global Business Services - Healthcare* Retrieved 30/08/2011, 2011
- Aece, I. (2009). WCF - Segurança. Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.israelaece.com/post/WCF-Seguranca.aspx>
- ALERT® - ALERT® Life Science Computing Since 1999. (2011). Retrieved 26/07/2011, 2011, from <http://www.alert-online.com/pt>
- ALERT® Life Science Computing Since 1999 - Mobile. (2011). Retrieved 26/07/2011, 2011, from <http://www.alert.pt/pt/mobile>
- ALERT® Life Science Computing Since 1999 - MyALERT Processo Clínico Electrónico. (2011). Retrieved 26/07/2011, 2011, from <http://www.alert-online.com/pt/my-alert>
- ALERT® Life Sciences Computing Since 1999 - Funcionalidades. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.alert-online.com/pt/functionalities#toc-target-9>
- ALERT® para consultórios e clínicas. (2009).
- ALERT® Student. (2011). Retrieved 26/07/2011, 2011, from <http://www.alert-student.com/>
- Anderson, R. J. (1996). Security in Clinical Information Systems. Retrieved 30/09/2011, 2011
- Android Developers - The Developer's Guide. (2011). Retrieved 04/08/2011, 2011, from <http://www.developer.android.com/guide/index.html>
- Anuniação, N. M. d. A. (2011). 3º Seminário de Informática para a Saúde - O software de gestão clínica no mercado da saúde: da venda à implementação ao desenvolvimento

- Aparajithan, S., Mathur, S., Mounib, E. L., Nakhooda, F., Pai, A., & Baskaran, L. (2008). Healthcare in India - Caring for more than a billion. *IBM Global Business Services - Healthcare* Retrieved 30/08/2011, 2011
- Apple - Safari - Introducing Safari 5.1. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.apple.com/safari/>
- Arsys.pt - Servidor dedicado genérico. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.arsys.pt/servidores-dedicados/servidor-dedicado-generico.htm>
- ASP.NET 2.0 Provider Model: Introduction to the Provider Model. (2005). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479030.aspx>
- ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit. (2011a). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.asp.net/ajax/ajaxcontroltoolkit/samples/>
- ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit. (2011b). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.ajaxcontroltoolkit.codeplex.com/>
- ASP.NET Page Life Cycle Overview. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/ms178472.aspx>
- Avant Browser - Início. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.avantbrowser.com/>
- Bada Developers. (2011). Retrieved 04/08/2011, 2011, from <http://www.developer.bada.com/apis/index.do>
- The Base64 and Base32 Alphabets. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.garykessler.net/library/base64.html>
- Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe - Final Report. (2008). Retrieved 01/08/2011, 2011, from http://www.ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/gp_survey_final_report.pdf
- BlackBerry - BlackBerry Developer Zone. (2011). Retrieved 04/08/2011, 2011, from <http://www.us.blackberry.com/developers/>
- BlackBerry Curve 8900. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.luisramalho.com/blog/blackberry-curve-8900>
- Boo, E. (2011). SAM 10 – Manual Novas Funcionalidades. C.S.Ponte de Lima.
- Borges, C. M. (2010, 28/02/2011). Portal de: Codificação e dos GDH - Grupos de Diagnósticos Homogêneos (GDH). Retrieved 03/08, 2011, from <http://www.portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/C%C3%B3digos>
- Bowden, V. R., & Greenberg, C. S. (2007). *Procedimentos de Enfermagem Pediátrica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
- CD-ROM Informativo ST+I. (2010). Retrieved 29/07/2011, 2011
- CEN/TC251 EN13606 - Electronic Health Record Communication. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from http://www.eleceng.dit.ie/dberry/ehrand/workshop2010/en13606_ehr_comms.pdf
- char (C# Reference). (2010). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/x9h8tsay.aspx>
- Chatterjee, S. (2010). Modern Healthcare.
- Choosing the right WCF binding. (2007). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.eblogs.asp.net/spano/archive/2007/10/02/choosing-the-right-wcf-binding.aspx>

- Cibraro, P., Claeys, K., Cozzolino, F., & Grabner, J. (2010). *Professional WCF 4 - Windows Communication Foundation with .NET 4*: Wiley Publishing, Inc.
- Cirelli, M. (2009). Boas Práticas Para Desenvolvimento Web Mobile - Relatório Técnico.
- Claranet - Dedicated Hosting Windows. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.claranet.pt/hosting/dedicated-hosting/windows>
- Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem - CIPE® (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.ordemenfermeiros.pt/projectos/Paginas/ClassificacaoInternacionalPraticaEnfermagem.aspx>
- Classifications - International Classification of Diseases (ICD). (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- Classifications - International Classification of Nursing Practice (ICNP). (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.who.int/classifications/icd/adaptations/icnp/en/index.html>
- Classifications - International Classification of Primary Care, Second edition (ICPC-2). (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.who.int/classifications/icd/adaptations/icpc2/en/>
- Collabnet® - CollabNet® Subversion Downloads. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.collab.net/downloads/subversion/>
- Compare Microsoft® SQL Server® Editions. (2011). Retrieved 16/08/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/product-info/compare.aspx>
- ComponentArt - ComponentArt Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.componentart.com/products/aspnetajax/>
- ComponentArt - Product Licenses. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.componentart.com/store/main.aspx>
- ComponentArt - Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.componentart.com/products/aspnetajax/>
- ComponentOne - ASP.NET AJAX. Ignited. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.componentone.com/SuperProducts/StudioASPNET/>
- ComponentOne Online Store (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <https://www.componentone.com/Store/default.aspx?product=95>
- ComponentOne Online Store. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <https://www.componentone.com/Store/default.aspx?product=8>
- Connector/Net Connection String Options Reference. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/connector-net-connection-options.html>
- Critical Health. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.critical-health.com/index.php>
- Critical Health - About Us. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from http://www.critical-health.com/about_us.php
- Critical Health - Medisoft. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.critical-health.com/medisoft.php>
- Critical Health - Retmarker AMD Research. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.retmarker.com/retmarkeramd.php>
- Critical Health - Retmarker C. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.retmarker.com/retmarkerc.php>

Critical Health - Retmarker DR. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.retmarker.com/retmarkerdr.php>

Critical Health - Wisedome. (2010). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.critical-health.com/wisedome/>

Cruikshank, J. L. (2008). *A gestão segundo a Apple - 12 lições de gestão da empresa mais inovadora do mundo* (R. Fidalgo, Trans.): Casa das Letras.

Damas, L. (2005). *SQL - Structured Query Language* (10ª ed.): FCA.

DbLinq Project: Linq Provider for MySql, Oracle and PostgreSQL. (2011). Retrieved 16/08/2011, 2011, from http://www.code2code.net/DB_Linq/

Deepnet Explorer. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.deepnetexplorer.com/>

Definition - HTTP (Hypertext Transfer Protocol). (2011). Retrieved 30/09/2011, 2011, from <http://www.searchwindevelopment.techtarget.com/definition/HTTP>

Definition - Secure Sockets Layer (SSL). (2000). Retrieved 30/08/2011, 2011, from <http://www.searchsecurity.techtarget.com/definition/Secure-Sockets-Layer-SSL>

Definition of: desktop application (2011). Retrieved 10/08/2011, 2011, from http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,2542,t=desktop+application&i=41158,00.asp

Despacho n.º 10864/2009. (2009). Retrieved 03/08/2011. from <http://www.misericordiasportuguesas.pt/vePDF.php?pdf=upload/pdf/legislacao/16/2009/Despacho%2010864%202009.pdf>

Developer - iOS Dev Center. (2011). Retrieved 04/08/2011, 2011, from <http://www.developer.apple.com/devcenter/ios/index.action>

Devexpress™ - ASP.NET Controls and Libraries. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.devexpress.com/Products/NET/Controls/ASP/>

Devexpress™ - XtraReports™ - ASP.NET Reporting. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.devexpress.com/Products/NET/Reporting/asp-net.xml>

Devexpress™ - XtraReports™ - Overview (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.devexpress.com/Products/NET/Reporting/>

DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.medical.nema.org/>

DiMare, J., & Mounib, E. L. (2009). SOA for health plans - New connections for new business models. *IBM Global Business Services - Application Innovation Services Healthcare* Retrieved 30/08/2011, 2011

Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE). (2010). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.acs.min-saude.pt/dis/2010/10/01/sistema-de-apoio-a-pratica-de-enfermagem-sape>

Directório de Informação em Saúde - Sistema de Apoio ao Médico (SAM). (2010). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.acs.min-saude.pt/dis/2010/10/01/sistema-de-apoio-ao-medico-sam/>

Directório de Informação em Saúde - Sistema Integrado de Informação Hospitalar (SONHO). (2010). Retrieved 28/07/2011, 2011, from <http://www.acs.min-saude.pt/dis/2010/09/30/sistema-integrado-de-informacao-hospitalar-sonho/>

Discover Mighty Instance Management Techniques For Developing WCF Apps. (2006). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/magazine/cc163590.aspx>

- DLL.Config file ignored. (2010). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.social.msdn.microsoft.com/Forums/en-US/wcf/thread/55cdfbbc-0330-4a39-9703-99048c43bd46>
- DXperience™ ASP.NET Subscription. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.devexpress.com/Subscriptions/DXperience/editionAspNet.xml>
- eHealth (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.icn.ch/pillarsprograms/ehealth/>
- Eken. (2011). Retrieved 10/07/2011, 2011, from <http://www.ekengroup.com/tabletpc/>
- Epocrates®. (2011). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.epocrates.com/>
- ER Records - ER Documentation Solutions. (2010). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.erchoice.com/index.htm>
- Escolhendo VB.Net ou C#. (2004). Retrieved 25/06/2011, 2011, from http://www.imasters.com.br/artigo/2012/dotnet/escolhendo_vbnet_ou_c/
- Esteves, S. (2011a). Made in Japan. *PC Guia*, N°182, 18.
- Esteves, S. (2011b). Portugal dos pequeninos. *PC Guia*, N°182, 58.
- Esteves, S. (2011c). Sete pecados mortais ou sete maravilhas? *PC Guia*, N°182, 45.
- Esteves, S. (2011d). Sob a "democracia" da maçã. *PC Guia*, N°182, 54.
- Everis - Attitude Makes The Difference - Saúde. (2010). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.everis.com/portugal/pt-PT/sectores/Paginas/saude.aspx>
- Everis - Attitude makes the difference - Sobre a everis. (2010). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.everis.com/portugal/pt-PT/sobre-a-everis/empresa/Paginas/empresa.aspx>
- Faria, J. P. (2011a). 300 mil smartphones Android activados por dia. *PC Guia*, N°182, 15.
- Faria, J. P. (2011b). Acer antecipa novos tablet Windows 7 e Android. *PC Guia*, N° 182, 6.
- Faria, J. P. (2011c). Fórmula de sucesso. *PC Guia*, N°182, 51.
- Faria, J. P. (2011d). Impossível não gostar. *PC Guia*, N°182, 22.
- Farkas, M. (2009). My Office in the Cloud - Web-based office applications enable collaboration. *American Libraries*, 37.
- Ferreira, C., Magalhães, M., & Cunha, H. (2011). Trabalho nº5 - Privacidade de dados clínicos e não repúdio de actos médicos.
- Figueiró, T. (2010). Computer World - Mercado SaaS em Portugal deverá ultrapassar 17,6 milhões de euros. Retrieved 09/10/2010, 2010, from <http://www.computerworld.com.pt/2010/03/01/mercado-saas-em-portugal-devera-ultrapassar-176-milhoes-de-euros/>
- Florence Nightingale. (2011). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.pucrs.br/famat/statweb/historia/daestatistica/biografias/Nightingale.htm>
- Folio 100. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from http://www.portal.zwame.pt/4754/noticia/tablet-toshiba-folio-100/attachment/folio100_01
- Frauenheim, E. (2010). Workforce Management - Special Report on HR Technology: In SaaS Battle, Customers Win. Retrieved 11/10/2010, 2010, from <http://www.workforce.com/section/software-technology/feature/special-report-hr-technology-saas-battle-customers-win/>
- fyiReporting Software, LLC - Home. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.fyireporting.com/products.html>
- Gestão da Informação: Bases de Dados. (2006, 11/2006). *Programar - A revista portuguesa de programação*, N°5, 4 - 7.

- Gilbert, C. (2010). SearchSoftwareQuality.com - 3-tier application. Retrieved 02/07/2011, 2011, from <http://www.searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/3-tier-application>
- Glintt - Global Intelligent Technologies. (2009). Retrieved 26/07/2011, 2011, from <http://www.glintt.com/sectores/saude>
- Glintt - Global Intelligent Technologies - Gestão Clínica e Hospitalar. (2009). Retrieved 27/07/2011, 2011, from http://www.glintt.com/solucoes/gestao_clinica_e_hospitalar
- Glintt - Global Intelligent Technologies - Mobilidade. (2009). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.glintt.com/solucoes/mobilidade>
- Glintt For Healthcare - Prescrição Electrónica Certificada. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.prescricao.glintths.com/Product.aspx>
- Godse, M., & Mulik, S. (2009). *An Approach for Selecting Software-as-a-Service (SaaS) Product*. Paper presented at the 2009 IEEE International conference on Cloud Computing.
- Google Chrome. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.google.com/chrome>
- Greenall, R. T. (2010). Mobiles in Libraries [Electronic Version]. *ONLINE*. Retrieved 16/08/2011.
- Health Cluster Portugal - From knowledge to market. (2011). Retrieved 24/07/2011, 2011, from <http://www.healthportugal.com/>
- Health Level Seven International - Join HL7 International. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.hl7.org/>
- Healthcare Apps Will Serve 500 Million Smartphone Users By 2015! . (2010). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.watblog.com/2010/11/15/healthcare-apps-will-serve-500-million-smartphone-users-by-2015/>
- Heller, R. (2000). *Génios dos negócios - Bill Gates* (J. Malho, Trans.): Livraria Civilização Editora.
- Hermanns, R., & Papawassiliu, T. (2010). Mobile Solutions in Health Care - Case Studies. Retrieved 30/09/2011, 2011
- Hew, C. (2006). Healthcare in China - Toward greater access, efficiency and quality. *IBM Global Business Services - Healthcare* Retrieved 30/09/2011, 2011
- HIS - E-Health Innovation Systems - VITAhisCARE. (2008). Retrieved 25/11/2010, 2010, from <http://www.his.pt/xsite/HIS/Geral/Geral.jsp?CH=27>
- Hosting and Consuming WCF Services. (2007). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/bb332338.aspx>
- Hosting Source - Dedicated Servers. (2010). Retrieved 25/08/2011, 2011, from http://www.hostingsource.com/advanced_server_plans.php
- How to Fix "PageHandlerFactory-Integrated" bad module "ManagedPipelineHandler in IIS7. (2010). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.gotknowhow.com/articles/fix-bad-module-managedpipelinehandler-in-iis7>
- How to Set Up SSL on IIS 7 (2007). Retrieved 10/09/2011, 2011, from <http://www.learn.iis.net/page.aspx/144/how-to-set-up-ssl-on-iis-7/>
- How to: Access a Service from Silverlight. (2010). Retrieved 09/07/2011, 2011, from [http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/cc197937\(v=vs.95\).aspx](http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/cc197937(v=vs.95).aspx)

HTC Bravo transforma-se em Desire e... é oficial! (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.revolucaodigital.net/2010/02/16/htc-desire-oficial/>

HTTP. (2011). Retrieved 30/08/2011, 2011, from <http://www.webopedia.com/TERM/H/HTTP.html>

Hudli, A., Shivaradhya, B., & Haldi, R. (2009). *Level-4 SaaS Applications for Healthcare Industry*. Paper presented at the Comoute 2009.

Iconza. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.iconza.com/>

IHE® - Changing the way healthcare connects. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.ihe.net/>

Imagens de telefone celular BlackBerry Storm (CDMA). (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from [http://www.telecelu.com.pt/celular/BlackBerry/Storm+\(CDMA\)/imagen/1](http://www.telecelu.com.pt/celular/BlackBerry/Storm+(CDMA)/imagen/1)

Improving Web Services Security - Scenarios and Implementation Guidance for WCF. (2008). *Patterns & Practices* Retrieved 30/08/2011, 2011

Individual ASP.NET AJAX. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.telerik.com/purchase/individual/aspnet-ajax.aspx>

Infragistics - NetAdvantage® for ASP.NET. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.infragistics.com/dotnet/netadvantage/aspnet.aspx#Overview>

Introdução a bases de dados para objectos. (2010, 06/2010). *Programar - Revista portuguesa de programação, Nº24*, 10 -11; 19 - 23.

Introducing NetAdvantage Reporting. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.infragistics.com/dotnet/netadvantage/reporting.aspx#Overview>

Introducing Windows Communication Foundation in .NET Framework 4. (2009). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/library/ee958158.aspx>

iWeb - Dedicated Gets Smarter. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.iweb.com/dedicated/windows-servers/>

Jailbreaking the iPad 2—Is it Necessary? (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.technorati.com/technology/article/jailbreaking-the-ipad-2is-it-necessary/>

Lancaster Health Group Improves Resident Care with Mobile Point-of-Care Charting. (2010). *Socket Mobile - Case Study (USA)* Retrieved 31/08/2011, 2011, from http://www.sigmacare.com/pdf/SigmaCare_Brochure.pdf

A LG apresentou a sua nova aposta, o LG Maximo 7 com Windows Phone 7. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.tecg1.com/2010/11/lg-apresentou-sua-nova-aposta-o-lg.html>

LG P500 Maximo One (Android 2.2) (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.forum.zwame.pt/showthread.php?t=581899&page=1>

Lunarpages® dedicated - Windows Dedicated Hosting Services. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.lpdedicated.com/servers/windows.php>

M002 Google Android Tablet PC Touchscreen WiFi 2GB Black. (2011). Retrieved 10/07/2011, 2011, from http://www.amazon.co.uk/exec/obidos/ASIN/B004AJE8UK/ref=ox_ya_os_product

Macedo, N., & Macedo, V. (2005). *Gestão Hospitalar - Manual Prático*: Lidel - edições técnicas, lda.

- MacPractice announces iPad apps for mobile healthcare pros (2010). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.geek.com/articles/mobile/macpractice-announces-ipad-apps-for-mobile-healthcare-pros-2010021/>
- Making the Right Choice: Tablet vs PDA. (2011). Retrieved 10/07/2011, 2011, from <http://www.brighthub.com/computing/hardware/articles/106522.aspx>
- Manual de Formação - Primavera Academy - Manual de Extensibilidade II. (2009). Retrieved 10/08/2011, 2011
- Manual Utilizador - Sistema de Apoio Prática de Enfermagem - SAPE (versão Beta 2) - Centros de Saúde (2007). (Vol. 2011).
- Martins, H. (2011). 3º Seminário de Informática para a Saúde - Registo Clínico Electrónico
- Martins, R. (2011). 3º Seminário de Informática para a Saúde - Paradigmas: Utilização de Sistemas de Informação como instrumentos de Qualidade e Segurança dos Doentes
- Maxthon Browser - The World's Browser. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.maxthon.com/>
- MedicineOne®. (2011). Retrieved 26/07/2011, 2011, from <http://www.medicineone.net/>
- MedicineOne®. (2010). MedicineOne® (Version 7).
- mEDRA - Who we are. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.medra.org/en/who.htm>
- Membership Providers. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/sx3h274z.aspx>
- Microsoft® News Center - Microsoft Announces Comprehensive Architecture For Next Generation of Applications. (2011). Retrieved 02/07/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/presspass/press/1997/sept97/dnpr.msp>
- Microsoft® SQL Server® - Business Intelligence - Reporting Services. (2011). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/solutions-technologies/business-intelligence/reporting-services.aspx>
- Microsoft® SQL Server® - Buy It - How to Buy. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/get-sql-server/how-to-buy.aspx>
- Microsoft® SQL Server® - Compare Microsoft SQL Server Editions. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/product-info/compare.aspx>
- Microsoft® SQL Server® - Database Connectivity... (2011). Retrieved 16/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/sqlserver/ff688946>
- Microsoft® Visual Studio 2008 e Microsoft® .NET Framework 3.5. (2008, 10/2008). *Programar - A revista portuguesa de programação*, Nº16, 11 - 16.
- Microsoft® Windows® - Home page do Internet Explorer. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.windows.microsoft.com/pt-PT/internet-explorer/products/ie/home>
- Mietzner, R., Leymann, F., & Papazoglou, M. (2008). *Defining Composite Configurable SaaS Application Packages Using SCA, Variability Descriptors and Multi-Tenancy Patterns*. Paper presented at the 2008 IEEE.
- Migrando de ASMX para WCF. (2009). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.israelaece.com/post/Migrando-de-ASMX-para-WCF.aspx>
- Mikkonen, T., & Taivalsaari, A. (2008). *Web Applications – Spaghetti Code for the 21st Century*. Paper presented at the Sixth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications.

MobiForge - Designing. (2011). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.mobiforge.com/Designing>

Mobile Portugal - Acer beTouch E130. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.mobileportugal.sapo.pt/acer-betouch-e130/>

Motion C5v. (2011). Retrieved 10/07/2011, 2011, from http://www.motioncomputing.com/products/tablet_pc_c5.asp

Mozilla Firefox - Chegou o Firefox! (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.mozilla.com/pt-PT/firefox/>

MySQL™ - The world's most popular open source database. (2011). Retrieved 16/08/2011, 2011, from <http://www.mysql.com/>

MySQL™ Connectors. (2010). Retrieved 16/08/2011, 2011, from <http://www.mysql.com/products/connector/>

NetAdvantage® for ASP.NET 2011 Vol. 1. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.store.infragistics.com/Default.aspx?Category=NetAdvantage+for+ASP.NET>

The next generation of Windows Embedded CE. (2011). Retrieved 10/08/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/windowseembedded/en-us/campaigns/compact7/default.aspx>

Nokia C7 entra em comercialização. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.mobileportugal.sapo.pt/nokia-c7-entra-em-comercializacao/>

Nokia Developer - Symbian platform. (2011). Retrieved 04/08/2011, 2011, from <http://www.developer.nokia.com/Devices/Symbian/>

Nokia E7 – Apresentado. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.mobileportugal.sapo.pt/nokia-e7-apresentado/>

Nokia E72 Phone: Photos. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.eng.mobiset.ru/catalog/gallery/?id=28402>

Nurses Choice EMR. (2005). Retrieved 31/08/2011, 2011, from http://www.erchoice.com/index_nursing-electronic-medical-record.html

O protocolo HTTP. (2009). Retrieved 30/08/2011, 2011, from <http://www.pt.kioskea.net/contents/internet/http.php3>

O provável sucesso do Samsung Galaxy Tab é amaldiçoado por contratos com as operadoras. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.gadgetblog.com.br/503/o-provavel-sucesso-do-samsung-galaxy-tab-e-amaldicoado-por-contratos-com-as-operadoras>

Oliveira, S. V. (2003). *Crystal Reports® - Curso Completo*: FCA.

Online Store - SAP Crystal Reports. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from http://www.store.businessobjects.com/DRHM/store?Action=DisplayProductDetailsPage&SiteID=bobjamer&Locale=en_US&Env=BASE&productID=228867500

Opera™ Software - Home. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.opera.com/>

Oracle®. (2011). Retrieved 16/08/2011, 2011, from <http://www.oracle.com/index.html>

Oracle® - Oracle's History: Innovation, Leadership, Results. (2011). Retrieved 02/08/2011, 2011, from <http://www.oracle.com/us/corporate/history/index.html>

Oracle® - Software Downloads. (2011). Retrieved 16/08/2011, 2011, from <http://www.oracle.com/technetwork/indexes/downloads/index.html>

Orcanos - Application Lifecycle Management. (2009). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.orcanos.com/>

- Ordem dos Enfermeiros - A Profissão. (2010). Retrieved 17/04/2011, 2011, from <http://www.ordemenfermeiros.pt/AEnfermagem/Paginas/AProfissao.aspx>
- Ordem dos Enfermeiros - Dados Estatísticos 2000 - 2010. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.ordemenfermeiros.pt/membros/Documents/OE%20Dados%20Estatisticos%20-%202000-2010.pdf>
- Ordem dos Enfermeiros - O Acesso. (2010). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.ordemenfermeiros.pt/AEnfermagem/Paginas/oacesso.aspx>
- Partner Solutions - ApliMed - Gestão de Serviço de Urgências para hospitais públicos e privados, Gestão dos Processos Clínicos, Triagem com Protocolo de Manchester, Percursos Clínicos. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.partnersolutions.pt/gca/index.php?id=53>
- Partner Solutions - Rentabilizamos Conhecimento. (2010). Retrieved 31/08/2011, 2011, from http://www.partnersolutions.pt/fotos/editor2/datasheet_aplimed09.pdf
- Pediatria de Leiria inaugura sistema pioneiro. (2011). Retrieved 31/08/2011, 2011, from http://www.boasnoticias.pt/noticias_Pediatria-de-Leiria-inaugura-sistema-pioneiro_7062.html
- Pepid - Medical Information Resources - RN Student Clinical Companion. (2011). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.pepid.com/products/iPhone-Student-Nurse-Software.asp>
- Pereira, A. d. C. (2011). 3º Seminário de Informática para a Saúde - A formação do informático para a saúde
- Pereira, A. d. C., Giest, S., Dumortier, J., & Artmann, J. (2010). eHealth Strategies - Country Brief: Portugal. Retrieved 09/07/2011, 2011
- A Performance Comparison of Windows Communication Foundation (WCF) with Existing Distributed Communication Technologies. (2007). Retrieved 19/08/2011, 2011, from http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/bb310550.aspx#wcfperform_topic5b
- Pervez, Z., Lee, S., & Lee, Y.-K. (2010). *Multi-Tenant, Secure, Load Disseminated SaaS Architecture*. Paper presented at the ICACT 2010.
- Phaneuf, & Margot. (2001). *Planificação de Cuidados: um sistema integrado e personalizado*. Coimbra: Quarteto Editora.
- PHC Software - PHC Clínica CS. (2011). Retrieved 25/07/2011, 2011, from <http://www.phc.pt/portal/programs/estview.aspx?ref=Clinica>
- Pizarro, M. (2009). *Despacho n.º86/2009*. Retrieved 03/08/2011, 2011, from http://www.min-saude.pt/NR/rdonlyres/D9DD26CF-7239-4EDC-A2A1-32DEDADD863B/0/Despacho86_RegistoSaudeElectronico.pdf
- Portal da Saúde - Registo de Saúde Electrónico. (2009). Retrieved 02/08/2011, 2011, from <http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/a+saude+em+portugal/politica+da+saude/discussao/arquivo/registo+electronico.htm>
- Portal da Saúde - Serviços Online. (2011). Retrieved 01/08/2011, 2011, from <http://www.min-saude.pt/portal/conteudos/servicos+online/>
- Portal de Codificação e dos GDH - SAM. (2011). Retrieved 27/07/2011, 2011, from <http://www.portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/SAM>
- Portal de Codificação e dos GDH - SONHO. (2010). Retrieved 28/07/2011, 2011, from <http://www.portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/SONHO>

- Portugal Tecnológico 2010 (2010).
- Potter, & Perry. (2006). *Fundamentos de Enfermagem - Conceitos e Procedimentos*: Luso-ciência.
- Product Review: Syncfusion Essential Studio 2010 Volume 2. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.devproconnections.com/article/aspnet2/product-review-syncfusion-essential-studio-2010-volume-2>
- Products Overview - NetAdvantage® Ultimate. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.store.infragistics.com/Default.aspx?Category=NetAdvantage+Ultimate>
- Progif: informatização de dados. (2011). Retrieved 28/07/2011, 2011, from http://www.forumenfermagem.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=2562
- Programação orientada a objectos. (2008, 01/2008). *Programar - A revista portuguesa de programação em C#, Nº12*, 4 - 7.
- Programming WCF Security. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/ms731925.aspx>
- PSNI - Professional Software for Nurses, Inc. - Record Introduction. (2011). Retrieved 31/08/2011, 2011, from http://www.promedsoftware.com/products_records_main.asp
- A PT para as grandes empresas e instituições - VITAhisCARE - Cuidados Continuados. (2010). Retrieved 25/11/2010, 2010, from <http://www.ptempresas.pt/ServicosESolucoes/AreasDeActuacao/Pages/detalheproduto.aspx?FAMID=19&CLASSID=3&CATID=0&ProdID=310>
- A PT para as grandes empresas e instituições - VITAhisCARE - Cuidados Domiciliários. (2010). Retrieved 25/11/2010, 2010, from <http://www.ptempresas.pt/ServicosESolucoes/AreasDeActuacao/Pages/detalheproduto.aspx?FAMID=19&CLASSID=3&CATID=0&ProdID=347>
- A PT para as grandes empresas e instituições - VITAhisCARE - Gestão Hospitalar. (2010). Retrieved 25/11/2010, 2010, from <http://www.ptempresas.pt/ServicosESolucoes/SectoresdeActividade/Pages/detalheproduto.aspx?ProdID=346>
- PT Prime - Soluções Globais para a Saúde. (2010). Retrieved 25/11/2010, 2010, from http://www.ptempresas.pt/minisites/pen_saude/ptsaude_hta_versao_web.html
- PTPrime - VITAhisCARE Unidades Hospitalares.
- Ptws - Um parceiro sempre ao seu lado - Servidores Dedicados - Servidores em Portugal. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.ptws.pt/servidores-em-portugal-119.html>
- RadControls for ASP.NET AJAX. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.demos.telerik.com/aspnet-ajax/controls/examples/default/defaultcs.aspx>
- Raths, D. (2009). ECM in the cloud. *KMWorld*, 15.
- Rede comum de conhecimento - Administração Pública por todos! - Consulta a Tempo e Horas (CTH). (2009). Retrieved 30/07/2011, 2011, from [http://www.rcc.gov.pt/Directorio/Temas/MA/Paginas/Consulta-a-Tempo-e-Horas-\(CTH\).aspx](http://www.rcc.gov.pt/Directorio/Temas/MA/Paginas/Consulta-a-Tempo-e-Horas-(CTH).aspx)
- Reis, T. (2007). Vitacare abre saúde ao exterior. *Dossier Sistemas de Informação*.

Reliable Sessions Overview. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/ms733136.aspx>

Reports for .NET Designer Edition (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.componentone.com/SuperProducts/ReportsDesignerEdition/>

Robichaux, J. (2006). IBM® - developerWorks® - Practical Web Services in IBM Lotus Domino 7: What are Web services and why are they important? , from <http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/web-services1/>

RockMelt - Welcome. Your new browser is waiting. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.rockmelt.com/>

Roseberry, C. (2011). Tablet PC or PDA. Retrieved 10/07/2011, 2011, from <http://www.mobileoffice.about.com/cs/mobilegear/a/pocketpcvspda.htm>

RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte. (2009).

RSE - Registo de Saúde Electrónico - R2A: Orientações para Especificação Funcional e Técnica do Sistema RSE. (2009).

RSE Roadmap - Grupo de Trabalho de Reflexão de um Modelo de RSE. (2009).

RTP Notícias - Saúde - Receitas eletrónicas obrigatórias a partir de hoje. (2011). Retrieved 01/08/2011, 2011, from <http://www.tv2.rtp.pt/noticias/index.php?t=Receitas-medicas-eletronicas-sao-obrigatorias-a-partir-de-hoje.rtp&article=466407&layout=10&visual=3&tm=2>

Samsung Omnia 7 I8700 - Windows Phone 7 (EU, T-Mobile pre-sets). (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.expansys.pt/zoompic.aspx?i=206658>

SAP® Crystal Solutions®. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.sap.com/solutions/sap-crystal-solutions/query-reporting-analysis/index.epx>

Scott Hanselman's ComputerZen.com - A Trip Down Memory Lane - Presentations over 10 years old. (2011). Retrieved 02/07/2011, 2011, from <http://www.hanselman.com/blog/ATripDownMemoryLanePresentationsOver10YearsOld.aspx>

Servidores Dedicados. Tecnologia de ponta! (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.webhost.pt/servidoresdedicados.php>

Setting Up SSL Certificates for MySQL™. (2011). Retrieved 10/09/2011, 2011, from <http://www.dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/secure-create-certs.html>

Sharing Front Office Services: The Journey to Citizen-Centric Delivery. (2009). *Accenture - Institute for Health & Public Service Value*, 20; 29.

Shinning Light Productions - "Meeting the Needs of Fellow Programmers" - Win32 OpenSSL. (2003). Retrieved 10/09/2011, 2011, from <http://www.slproweb.com/products/Win32OpenSSL.html>

SigmaCare®. (2011). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.sigmacare.com/index.asp>

Silva, P., & T., A. C. (1999). SAPE: Sistema de Apoio à Prática de Enfermagem (Entrevista com a Dra. Raquel Devez do IGIF Porto).

Smart Computing® Encyclopedia - Windows Distributed interNet Applications architecture (Windows DNA). (2011). Retrieved 02/07/2011, 2011, from <http://www.smartcomputing.com/editorial/dictionary/detail.asp?&searchtype=1&ref-type=Encyclopedia&DicID=19618>

Softlayer® - Dedicated Servers. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <https://www.softlayer.com/dedicated/>

Softonic - PhaseOut. (2011). Retrieved 24/08/2011, 2011, from <http://www.phaseout.en.softonic.com/?ab=3>

Soomro, F. (2010). WCF Service with custom username password authentication. Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.codeproject.com/KB/WCF/CustomUserNamePassAuth2.aspx>

SourceForge - MyNeoReport Designer. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.sourceforge.net/projects/myneoreport/>

Sperandio, D. J., & Évora, Y. D. M. (2005). Planejamento da assistência de enfermagem: proposta de um software-protótipo. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, vol. 13.

SSL. (2011). Retrieved 30/08/2011, 2011, from <http://www.webopedia.com/TERM/S/SSL.html>

SSL client authentication: It's a matter of trust. (1998). Retrieved 30/08/2011, 2011, from http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/ls-SSL_client_authentication/

ST+I, Lda - Software. (2011). Retrieved 29/07/2011, 2011, from <http://www.sti.pt/xContents/Software.aspx>

Standards for Web Applications on Mobile: February 2011 current state and roadmap. (2011). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.w3.org/2011/02/mobile-web-app-state.html>

Syncfusion® - Essential Studio Reporting Edition. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.syncfusion.com/products/reporting-edition>

Syncfusion® - Essential Studio User Interface Edition. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.syncfusion.com/products/user-interface-edition>

Syncfusion® - Price List. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.syncfusion.com/sales/price-list>

Syncfusion® - User Interface Edition for ASP.NET. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from <http://www.syncfusion.com/products/user-interface-edition/aspnet>

Tableless. (2010). Retrieved 19/08/2011, 2011, from <http://www.tableless.com.br/navegabilidade-em-dispositivos-moveis>

Tablet da Acer com Honeycomb sai agora em Abril. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.lorotadigital.blogspot.com/2011/04/tablet-da-acer-com-honeycomb-sai-agora.html>

Technologies, G.-G. I. (2011). Glintt For Healthcare - Enfermagem (CIPE): HS-ENF.

Telerik - Purchase - Purchase Individual Product. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.telerik.com/purchase/individual/reporting.aspx>

Telerik - RadControls for ASP.NET AJAX. (2011). Retrieved 17/01/2011, 2011, from <http://www.telerik.com/products/aspnet-ajax.aspx>

Telerik - Telerik Reporting - The Easiest Way to Create and Style .Net Reports. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.telerik.com/products/reporting.aspx>

tinyint(1) is a boolean! (2010). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.roy.tabulas.com/2008/02/01/@1521896/>

TMN lança em exclusivo o Samsung Galaxy S. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.mobileportugal.sapo.pt/tmn-lanca-em-exclusivo-o-samsung-galaxy-s/>

Tomaz, V. (2009). Cloud Computing. *Programar - A revista portuguesa de programação* (nº18).

The Top 100 Open Source Software Tools for Medical Professionals. (2008). Retrieved 31/08/2011, 2011, from <http://www.ondd.org/the-top-100-open-source-software-tools-for-medical-professionals/>

Toshiba Folio 100 Archive. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.arctablet.com/blog/category/toshiba-folio-100/>

Toshiba Multimedia - Folio 100. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.toshiba-multimedia.com/pt/media-tablet/folio100/>

Trigo, J. (2011a). Sistemas operativos móveis - na palma da mão. *PC Guia*, N°182, 40.

Trigo, J. (2011b). Um sistema ainda verde. *PC Guia*, N°182, 42.

Troia, P. (2011). O pai do pushmail. *PC Guia*, N°182, 48.

Tutorial: MySQL Connector/Net ASP.NET Membership and Role Provider. (2010). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/connector-net-tutorials-asp-roles.html>

UAProf profile repository. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from http://www.w3development.de/rdf/uaprof_repository

Unified Medical Language System® (UMLS®) - SNOMED Clinical Terms® (SNOMED CT®). (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from http://www.nlm.nih.gov/research/umls/Snomed/snomed_main.html

A USF-AN dá as Boas-vindas a todos os congressistas! (2010). *Evolução - Dê a conhecer, venha saber*, 0, 23 - 27.

Using SSL Connections. (2011). Retrieved 10/09/2011, 2011, from <http://www.dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/secure-using-ssl.html>

Vasters, C. (2006). Introduction to Reliable Messaging with the Windows Communication Foundation. Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480191.aspx>

VB.NET or CSharp? (2011). Retrieved 25/07/2011, 2011, from <http://www.dmbellc.com/Articles/WebDevelopment/VBNETorCSharp/tabid/164/Default.aspx>

Vídeo Institucional Glintt Global Intelligent Technologies (Writer) (2010).

Visual Paradigm - Products. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.visual-paradigm.com/product/?favor=vpuml>

Visual Studio 2010: VB.NET vs C#. (2011). Retrieved 25/06/2011, 2011, from <http://www.pontonetpt.org/blogs/jpaulino/archive/2010/02/16/visual-studio-2010-vb-net-vs-c.aspx>

W3C® - Mobile Web Best Practices 1.0 - Basic Guidelines. (2008). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>

Wall Next Generation. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.wurfl.sourceforge.net/wng>

WCF - Integrando MembershipProvider e RoleProvider. (2007). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.israelaece.com/post/WCF-Integrando-MembershipProvider-e-RoleProvider.aspx>

WCF over HTTPS, authentication with ASP.NET Membership. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.codewrecks.com/blog/index.php/2009/11/26/wcf-over-https-authentication-with-asp-net-membership/>

WCF Service Binding Explained. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.sharpcorn-er.com/UploadFile/pjthesedays/bindwcf05032009012251AM/bindwcf.aspx>

WCF Service Library x WCF Service Application. (2011). Retrieved 29/08/2011, 2011, from <http://www.social.msdn.microsoft.com/Forums/pt/wcfpt/thread/ce2f1bd3-2c79-45e1-85ff-b541ac4ae335>

WebHost for ASP.NET - Dedicated Server Hosting. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.webhostforasp.net/premiumdedicatedhosting.aspx>

WebLx - Servidores Dedicados. (2011). Retrieved 25/08/2011, 2011, from <http://www.weblx.pt/servidores-dedicados.php>

Welcome to openEHR. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.openehr.org/home.html>

Welcome to the WURFL the Wireless Universal Resource FiLe. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.wurfl.sourceforge.net/>

What Is My IP Address. (2011). Retrieved 27/08/2011, 2011, from <http://www.whatismyip.com/>

The WHO Adverse Reaction Terminology – WHO-ART. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.umc-products.com/graphics/3149.pdf>

WinCE - Hopelessness Edition v0.4. (2010). Retrieved 10/07/2011, 2011, from <http://www.slatedroid.com/topic/2441-wince-hopelessness-edition-v04/>

Windows® Embedded Compact 7 (Formerly CE). (2011). Retrieved 10/07/2011, 2011, from <http://www.microsoft.com/windowseembedded/en-us/evaluate/windows-embedded-compact-7.aspx>

Windows® Embedded Compact 7 Available now. (2011). Retrieved 10/08/2011, 2011, from <http://www.hardgeek.org/windows-embedded-compact-7-available-now>

Windows® Phone 7 Developer Guide. (2011). Retrieved 04/08/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/gg490765.aspx>

Windows® Phone 7. HTC ou LG? O último a chegar é um ovo podre. (2011). Retrieved 09/08/2011, 2011, from <http://www.ionline.pt/conteudo/84400-windows-phone-7-htc-ou-lg-o-ultimo-chegar-e-um-ovo-podre>

Windows® Vista para programadores. (2007, 05/2007). *Programar - A revista portuguesa de programação*, N°8, 8; 30-33.

Wireless Universal Resource File. (2011). Retrieved 26/08/2011, 2011, from <http://www.sourceforge.net/projects/wurfl/files/WALL>

Working with Certificates. (2011). Retrieved 30/09/2011, 2011, from <http://www.msdn.microsoft.com/en-us/library/ms731899.aspx>

Xceed Chart for ASP.NET - Intro. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from http://www.xceed.com/Chart_ASP_NET_Intro.html

Xceed Chart for ASP.NET - Pricing & Purchase. (2011). Retrieved 12/08/2011, 2011, from http://www.xceed.com/Chart_ASP_NET_Pricing.html

XtraReports™ for ASP.NET. (2011). Retrieved 13/08/2011, 2011, from <http://www.demos.devexpress.com/XtraReportsDemos/>

Zhu, X., & Wang, S. (2009). *Software Customization Based On Model-Driven Architecture Over SaaS Platforms*.

Anexo I- Equipamentos móveis existentes no mercado

Neste anexo são apresentados alguns equipamentos móveis (*Tablets PC* e *Smartphones*) existentes actualmente no mercado.

Na tabela abaixo são apresentados alguns *Tablets PCs* disponíveis no mercado.

Tabela 7 - Alguns *Tablets PC* existentes no mercado

Fonte: ("Folio 100", 2011; , "Toshiba Folio 100 Archive", 2011; , "Toshiba Multimedia - Folio 100", 2011) ("10 produtos que ainda não chegaram no Brasil", 2011; , "Jailbreaking the iPad 2—Is it Necessary?" 2011; , "O provável sucesso do Samsung Galaxy Tab é amaldiçoado por contratos com as operadoras", 2011; , "Tablet da Acer com Honeycomb sai agora em Abril", 2011; , "Windows® Embedded Compact 7 Available now", 2011)

Nome do Equipamento	Equipamento
<i>Toshiba Folio 100</i>	

<p><i>Apple iPad 2</i></p>	
<p><i>Samsung Galaxy Tab 10.1</i></p>	
<p><i>Acer Iconia Tab A500 Tablet</i></p>	
<p><i>HP Slate 500 Tablet PC</i></p>	

<i>Eee Pad EP101TC</i>	
------------------------	--

Seguem alguns exemplos de *Smartphones* existentes actualmente no mercado na tabela abaixo.

Tabela 9 Alguns *Smartphones* existentes no mercado

Fonte: ("BlackBerry Curve 8900", 2011; , "HTC Bravo transforma-se em Desire e... é oficial!" 2011; , "Imagens de telefone celular BlackBerry Storm (CDMA)", 2011; , "A LG apresentou a sua nova aposta, o LG Maximo 7 com Windows Phone 7", 2011; , "LG P500 Maximo One (Android 2.2) ", 2011; , "Mobile Portugal - Acer beTouch E130", 2011; , "Nokia C7 entra em comercialização", 2011; , "Nokia E7 – Apresentado", 2011; , "Nokia E72 Phone: Photos", 2011; , "Samsung Omnia 7 I8700 - Windows Phone 7 (EU, T-Mobile pre-sets)", 2011; , "TMN lança em exclusivo o Samsung Galaxy S", 2011; , "Windows® Phone 7. HTC ou LG? O último a chegar é um ovo podre", 2011).

Modelo	Imagem representativa do equipamento
<i>LG P500 Maximo One</i>	

HTC Desire HD



Samsung Galaxy S



Acer beTouch E130



<p><i>HTC 7 Mozart</i></p>	 <p>The image shows the HTC 7 Mozart smartphone from three perspectives: a front view, a back view, and a side profile. The front view displays the Windows Phone 7 operating system with a grid of live tiles for Phone, Messages, Outlook, and a weather widget for London. The back view shows the HTC logo and the Windows Phone logo. The side profile shows the phone's slim design.</p>
<p><i>LG Maximo 7</i></p>	 <p>The image shows the LG Maximo 7 smartphone from two perspectives: a front view and a back view. The front view displays the Windows Phone 7 operating system with a grid of live tiles for Phone, People, Messages, and a music player. The back view shows the LG logo and the Windows Phone logo.</p>
<p><i>Samsung Omnia 7</i></p>	 <p>The image shows the Samsung Omnia 7 smartphone from four perspectives: a front view, a back view, a side profile, and a front view with a different screen display. The front view displays the Windows Phone 7 operating system with a grid of live tiles for Phone, Messages, Mail, and a Daily Briefing. The back view shows the Samsung logo and the Windows Phone logo. The side profile shows the phone's slim design. The front view with a different screen display shows a different set of live tiles.</p>
<p><i>BlackBerry Curve 8900</i></p>	 <p>The image shows the BlackBerry Curve 8900 smartphone from four perspectives: a side profile, a front view, a back view, and a front view with a different screen display. The front view displays the BlackBerry operating system with a full QWERTY keyboard and a screen showing a game. The back view shows the BlackBerry logo. The side profile shows the phone's slim design. The front view with a different screen display shows a different game.</p>

BlackBerry Storm



Nokia E72



Nokia E7



Nokia C7



Anexo II - Aplicações informáticas existentes no mercado utilizadas na área da saúde

Neste anexo pretende-se apresentar aplicações informáticas existentes no mercado, direccionadas ao sector da área da saúde e que incluam, directa ou indirectamente, a área da enfermagem propriamente dita. Esta recolha pretende dar uma ideia acerca da *interface*, do modo de funcionamento, das funcionalidades, e principais vantagens e desvantagens das mesmas. Realça-se que foram consideradas aplicações do sector público português e aplicações privadas.

11.1 Aplicações do sector público

Em Portugal, foram criadas diversas aplicações para o sector público ao longo dos anos das quais se destacam, pela sua elevada taxa de utilização nas instituições de saúde públicas, o *SAM*, o *SaPE*, o *PROGIF* (PROjecto de Gestão Informático do tratamento de Feridas), o *SONHOS* e o *SINUS*.

11.1.1 Sistema de apoio médico (SAM)

O *SAM* é uma aplicação informática *Web* que assenta na base de dados do *SONHO* e é orientada à actividade de prestadores de serviços de saúde, mais concretamente, de médicos de modo a auxiliá-los nalgumas tarefas decorrentes da prática nos hospitais. Permite igualmente integrar aplicações clínicas de acordo com as necessidades de cada hospital. O *SAM* é produzido e mantido pela ACSS (antiga *IGIF*) ("Directório de Informação em Saúde - Sistema de Apoio ao Médico (SAM)", 2010).

Nas figuras abaixo podem ser visualizados os logótipos do SAM, do IGIF e da ACSS.



Figura 38 - Logótipo do SAM

Fonte: ("Portal de Codificação e dos GDH - SAM", 2011)



Figura 39 - Logótipo do IGIF (à esquerda) e logótipo da ACSS (à direita).

Fonte: ("Directório de Informação em Saúde - Sistema de Apoio ao Médico (SAM)", 2010; , "Portal de Codificação e dos GDH - SAM", 2011)

De seguida podem ser visualizadas algumas capturas de ecrã do SAM.



Figura 40 - Captura de ecrã da janela inicial do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

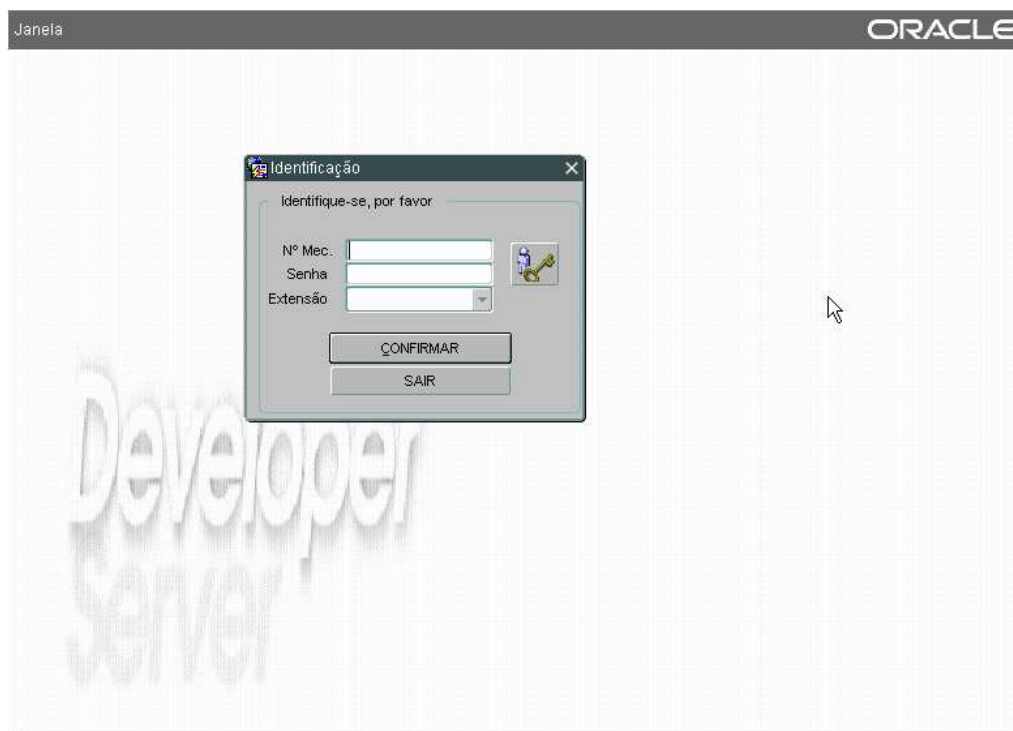


Figura 41 - Captura de ecrã da janela de autenticação do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

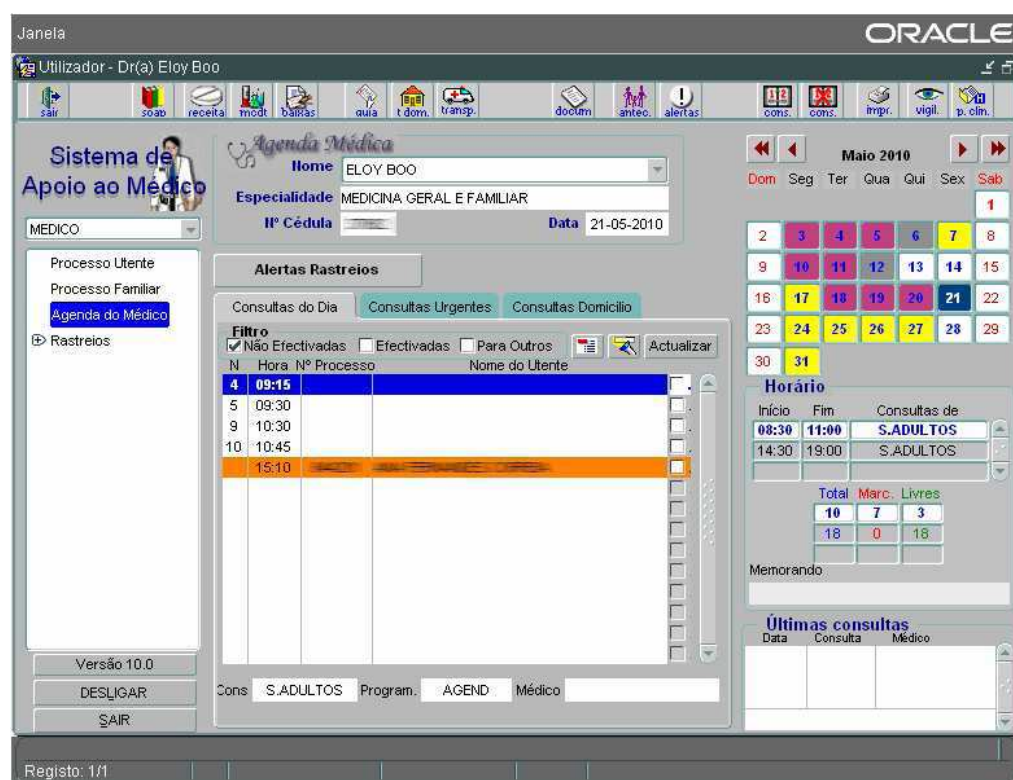


Figura 42 - Captura de ecrã da agenda médica do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

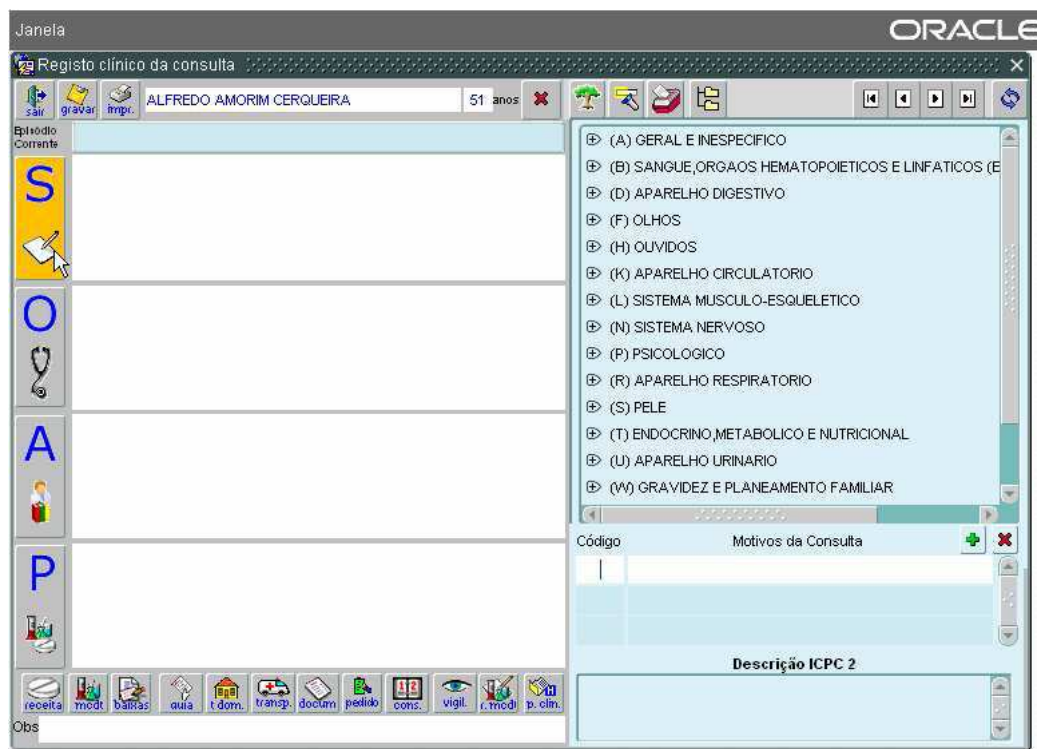


Figura 43 - Captura de ecrã da janela de registo clínico de consultas do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

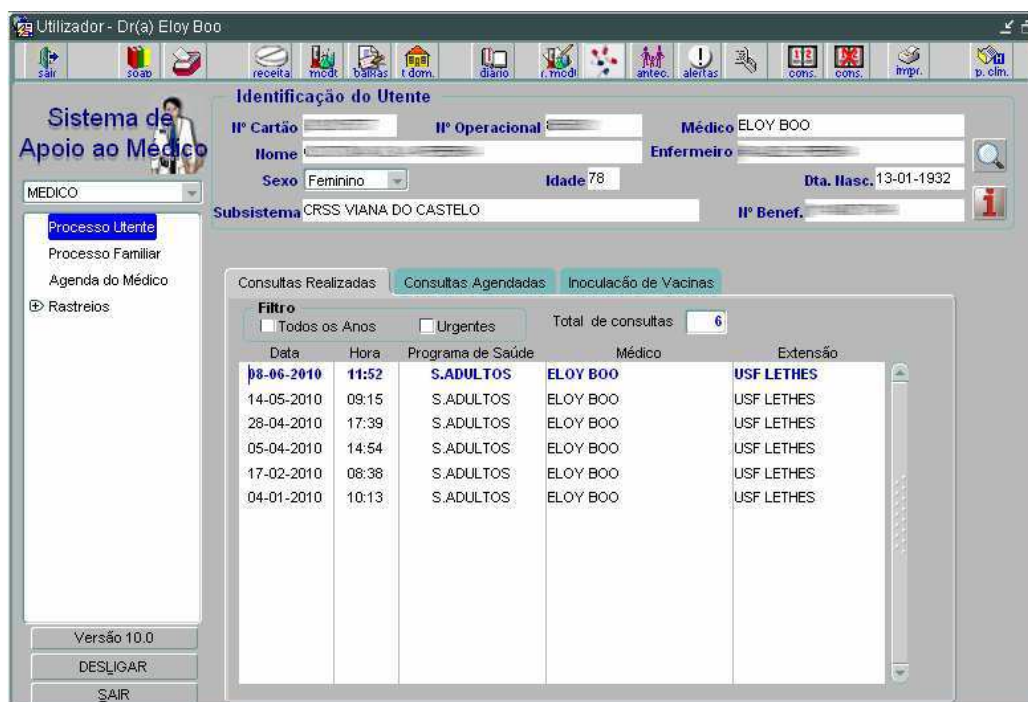


Figura 44 - Captura de ecrã do processo clínico do utente do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

Janela: ORACLE

Prescrições Médicas

Nº Utente: 61 anos RECM
 Ent. Resp. N° Benef. alertas

Prescrição de Medicamentos por :

Nome Comercial	Forma Farmacêutica	Dosagem	Embalagem	Qt	P.V.P.	%comp(R.G.)	Preço Ut.	Preço SNS
				1				

Notas:

Posologia

Os mais baratos

Diabetes

Outras prescrições

Nome Comercial Qt prescrever em receita renovável? Posologia autoriza dispensa genérico sim não DC medic. AM Prolongada?

Data Prescrição: 2010/09/20 Local Prescrição: CS PONTE DE LIMA - USF LETHES O médico, ELOY BOO (37882)

Prescrições anteriores Ver medicação prolongada Receitas anteriores

Legenda

tabela1 - Tratamentos de curta ou média duração	tabela2 - Tratamentos prolongados	Não renovável
Genérico + tabela1	Genérico + tabela2	Em escoamento + tabela1
		Em escoamento + tabela2
		Prod. Diabetes

Registo: 1/1 Lista de Valor...

Figura 45 - Captura de ecrã da janela de prescrições médicas do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

Acções Editar Questionar Blocos Registos Campos Janela Ajuda ORACLE

Gestão

Documentos Doc.Base Diários Alertas MCDT's Orientadores/Internos

Texto base para documentos

Descrição	Pai	Tipo de Item
Atestado acto venatorio arma fogo	Atestado	Atestado
Atestado doença	Atestado	Atestado
Atestado doença filho	Atestado	Atestado
ATESTADO ROBUSTEZ		Atestado
Atestado Robustez fisica e psiquica	Atestado	Atestado
Atestado uso e porte de arma fogo	Atestado	Atestado
DECLARAÇÃO PARA PISCINHA		Outros
PedidoExamesMedicinaTrabalho	Outros	Outros
PedidoMedicaçãoPsiquiatriaComPortaria	Outros	Outros
Preparação colonoscopia	Outros	Outros

Introduza o Texto do Documento

Eu, T1 médico portador da Cédula Profissional número T2 da Ordem dos Médicos, atesto pela minha honra que T3 portador do bilhete de identidade número T4 não possui qualquer aleijão ou deformidade nem de tara física ou mental, nem diminuição de visão que lhe impeçam de exercer com segurança o acto venatório com arma de fogo.
 Por ser verdade e me ter sido pedido passo o presente atestado que dato e assino.

SIMP: CONS: S.ABETOCS Program: AGEND: medico: ELOY BOO 2010/09/20 15:00:00 ELOY BOO

Figura 46 - Captura de ecrã da janela de definição de texto para documentos do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

Figura 47 - Captura de ecrã da janela de parametrizações gerais do SAM

Fonte: (Boo, 2011)

As principais vantagens do SAM são:

- Contemplar vários programas (tais como o programa de hipertensão, de diabetes, de cuidados, de saúde materna, de planeamento familiar, saúde infantil, rastreio oncológico, etc.);
- Permitir gerir a processo familiar do utente, registar consultadas de acordo com o SOAP (Subjectivo, Objectivo, Avaliação e Plano), efectuar a prescrição de medicamentos, elaborar guias de tratamento, efectuar o registo de MCDTs (Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica), baixas, fazer referências externas, emitir documentos, entre outras funcionalidades;
- Basear-se em tecnologias Oracle®;
- O facto deste sistema assentar numa tecnologia Web;
- O facto da sua actualização ser diária;
- O facto de ser produzido e mantido pela ACSS.

No que diz respeito às principais desvantagens deste sistema destacam-se os seguintes aspectos:

- Basear-se em tecnologias *Oracle®*;
- Ser orientada exclusivamente a médicos (não contemplando outros prestadores de cuidados de saúde);
- Basear-se numa base de dados de um programa já existente e em funcionamento (o *SONHO*);
- O facto da sua actualização ser diária;
- O facto de ser produzido e mantido pela ACSS.

11.1.2 Sistema de apoio à prática de enfermagem (SApE)

O *SApE* conhecido inicialmente por *ENFIN* (ENfermagem/INformação) foi concebido em termos funcionais na Escola Superior de S. João do Porto pelo Enf. Abel Paiva na sua tese de Doutoramento (Silva & T., 1999). Actualmente o *SApE* é uma aplicação informática que permite efectuar o planeamento e registo da actividade decorrente da prestação de cuidados de enfermagem nas instituições de saúde e utiliza como referência a *International Classification for Nursing Practice* do *Internacional Council of Nurses* conhecida por *CIPE*. A instituição responsável pelo *SApE* e pela sua produção é a ACSS, antiga *IGIF* ("Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE)", 2010).



Figura 48 - Logótipo do *IGIF* (à esquerda) e logótipo da *ACSS* (à direita)

Fonte: ("Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE)", 2010; ,
"Portal de Codificação e dos GDH - SAM", 2011)

Seguem-se algumas capturas de ecrã do *SApE*:

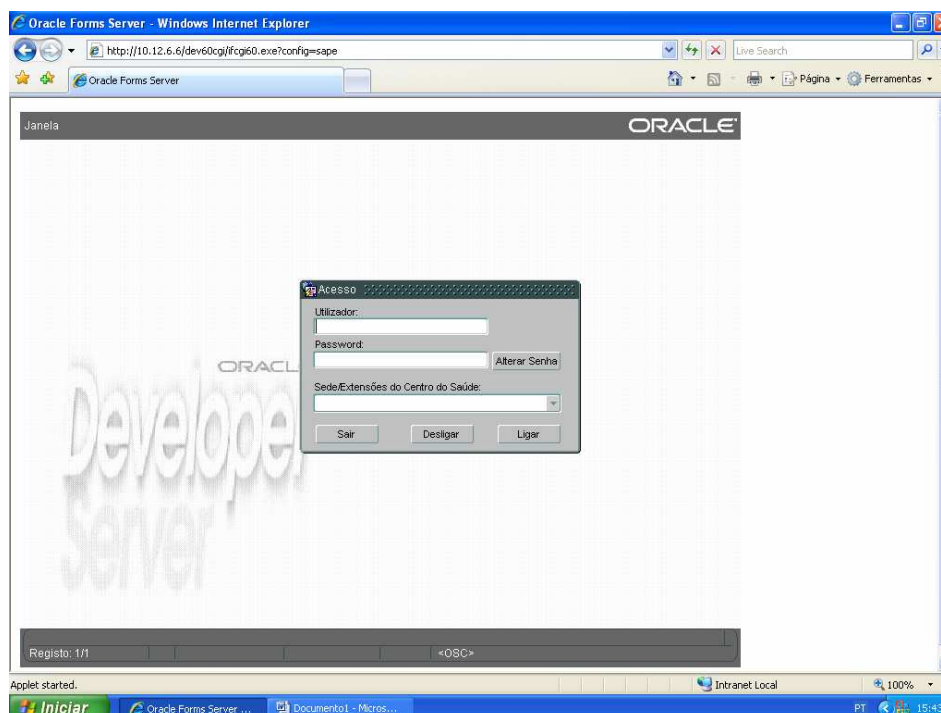


Figura 49 - Captura de ecrã da janela de autenticação

Fonte: ("Manual Utilizador - Sistema de Apoio Prática de Enfermagem - SAPE (versão Beta 2) - Centros de Saúde ", 2007)

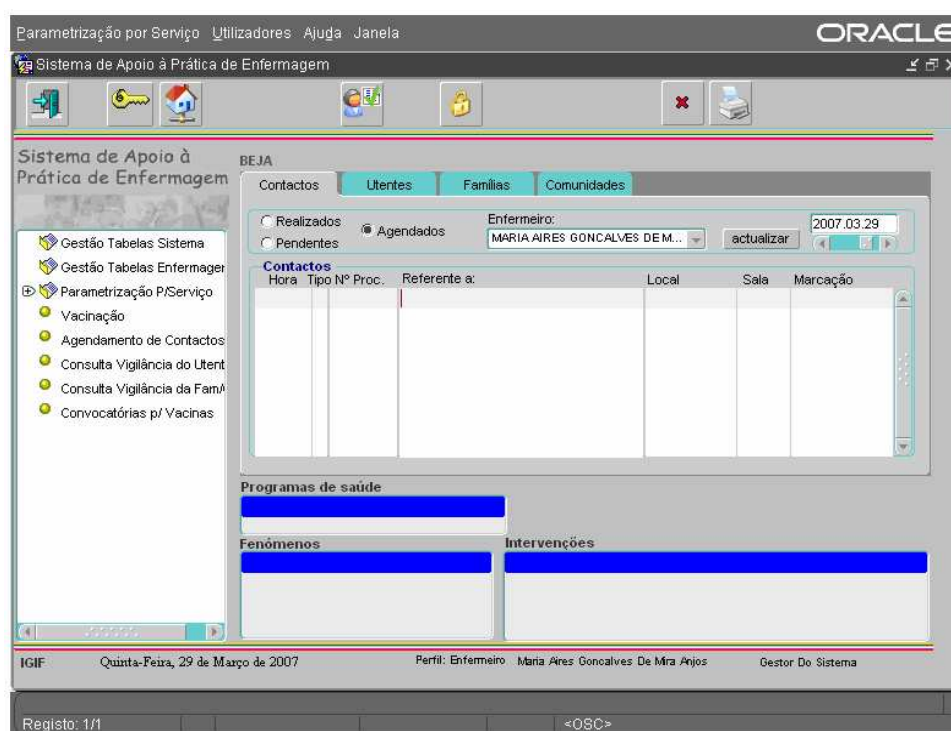


Figura 50 - Captura de ecrã da janela de parametrização por serviço

Fonte: ("Manual Utilizador - Sistema de Apoio Prática de Enfermagem - SAPE (versão Beta 2) - Centros de Saúde ", 2007)

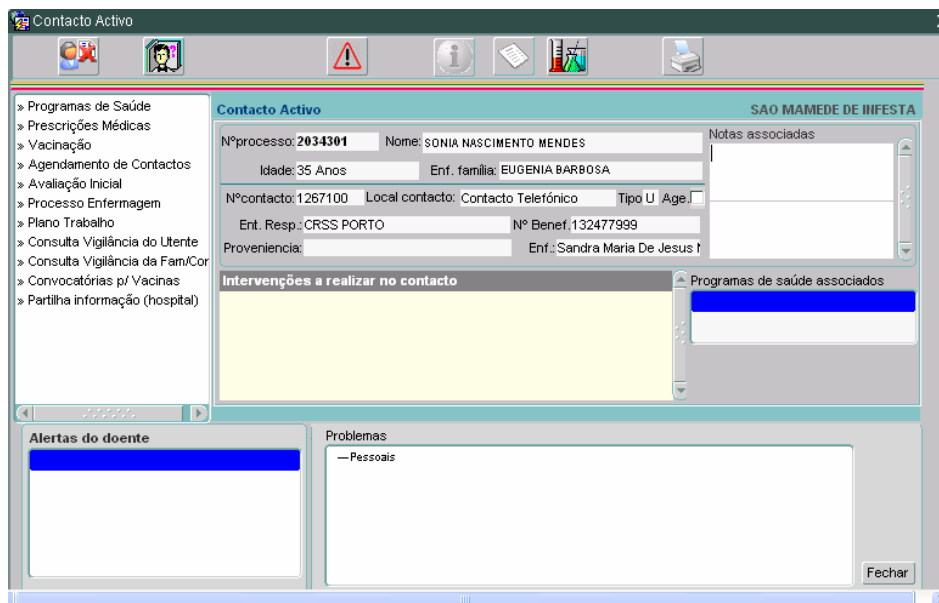


Figura 51 - Captura de ecrã da janela de um contacto activo

Fonte: ("Manual Utilizador - Sistema de Apoio Prática de Enfermagem - SAPE (versão Beta 2) - Centros de Saúde ", 2007)

As principais vantagens do *SAPe* são as seguintes ("Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE)", 2010) (Silva & T., 1999):

- É orientado à prática diária do enfermeiro de hospitais ou centros de saúde;
- Permite organização e tratar a informação sobre a situação clínica do utente processada da documentação de enfermagem (suportando processos de enfermagem, planos de trabalho, listagens, entre outras funcionalidades);
- Suporta a actividade diária de enfermagem;
- Permite normalizar o sistema de registo de enfermagem;
- O facto da sua actualização ser diária;
- Basear-se em tecnologias *Oracle®*;
- Trata-se de um sistema *Web*;
- Integra com o Sistema Integrado de Informação Hospitalar ou *SONHO* nos hospitais, e com o Sistema de Informação para Unidades de Saúde ou *SINUS* nos centros de saúde;
- O facto de a partir do *SAPe* ser possível consultar registos do *SAM*;
- O facto de ser produzida *ACSS*.

As principais desvantagens do *SaPe* são as seguintes ("Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE)", 2010):

- O facto de, pelo menos numa fase inicial, não ter sido possível a integração das prescrições médicas do *SAM* para o *SaPe*;
- Basear-se em tecnologias *Oracle®*;
- O facto da sua actualização ser diária;
- O facto de ser produzida pela *ACSS*.

11.1.3 Projecto de gestão informático do tratamento de feridas (*PROGIF*)

O *PROGIF®* foi inicialmente concebido como resultado de um trabalho de investigação com o propósito de estabelecer evidências relativamente ao tratamento de feridas de uma forma adaptada aos enfermeiros permitindo recolher e gerir esses dados. Este projecto tem como objectivo vir a ser incluído no próprio *SaPe* ("Progif: informatização de dados", 2011).

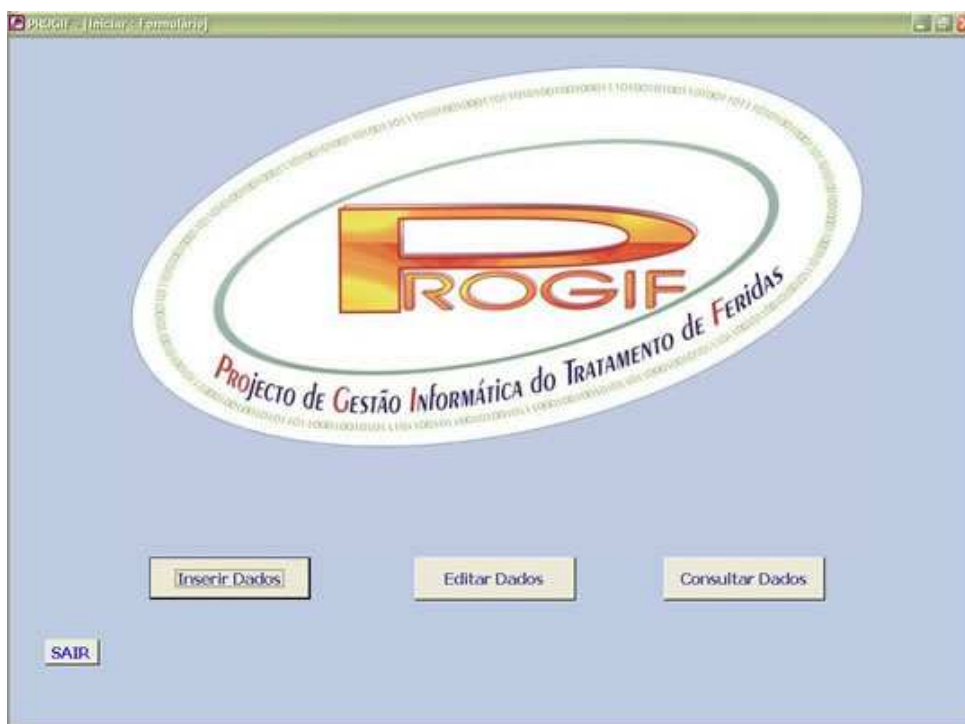


Figura 52 - Captura de ecrã da versão informatizada do *PROGIF*

Fonte: ("Progif: informatização de dados", 2011)

PROGIF - [Avaliação Inicial]

Avaliação Inicial - Caracterização das Feridas

Caso: FPSE270440

Localização:

Ferida 1	23	Ferida 6	0
Ferida 2	22	Ferida 7	0
Ferida 3	10	Ferida 8	0
Ferida 4	0	Ferida 9	0
Ferida 5	0	Ferida 10	0

Localização do corpo:

Caracterização das Feridas:

Ferida 1	Ferida 2	Ferida 3	Ferida 4	Ferida 5	Ferida 6	Ferida 7	Ferida 8	Ferida 9	Ferida 10
Existência da ferida: 2-4 semanas Tempo de tratamento: 1-2 semanas Origem da ferida: Úlcera de pressão									
Poliuretanos: Suprasorb F, OpSite IV 3000 Poliuretanos Abs: Cutinova Thin, Cutinova Hydro Placas de Hidrogel: Hidrosorb, IntraSite Comfortable Alginate de Cálcio: Suprasorb A, Kaltostat, Sorbsan, Sorbalgon, AlgSite M Anti-infecciosos: Betadine Pomada, Aquacel AG, Iodine, Actisorb Plus, Iodosorb, Acticoat, Acticoat 7, Metronidazol Gel, Septocel E, Fucidine, Betadine Dermo, Bacitracina, Rifamicina									
Hidrobras: Aquacel Hidropolimeros: Tielle, Suprasorb P Hidroesponjas: Allevyn, Allevyn Cavity, Askina Trans. Protectores: Cavilon, Vitamina A Hidrogéis: Askina Gel, NuGel, IntraSite Gel, Suprasorb G, Vanhiesse Hidrogel Colagenase: 1 - Ulcerase Desbrid. Químicos: TenderWet 24 Hidrocolóides: Askina Biotin, Suprasorb H, Vanhiesse Extrafino, 2 - Hidrocol Vitrós: Multidex, Bafine, Hipoclorito, Luvias, Adaptic, Compressas, Corbocosteride Versiva									
Colágeno: Promogran, Suprasorb C, Catix Silicone: Mepilex, Mepitel									

Outros:

1-Produto Primário
2-Produto Secundário
3-Produto Terciário

Nota: Todos os produtos ®, excepto nomes genéricos.

Inserir Foto:

Fechar

Figura 53 - Captura de ecrã da janela de avaliação inicial da caracterização de feridas

Fonte: ("Progif: informatização de dados", 2011)

As principais vantagens deste projecto são o facto de:

- Cobrir uma funcionalidade específica;
- Poder vir a ser incluído no *SAP E*;
- Poder vir a estabelecer ligação à base de dados nacional *SONHO*.

Entre as principais desvantagens deste projecto destacam-se as seguintes:

- Este projecto informatizado não foi implementado em nenhum serviço;
- Ainda não suporta a linguagem classificada *CIPE*;
- Escassez de informação;
- Baseia-se em tecnologias obsoletas ou inadequadas (*Microsoft® Office® Access®* e *Microsoft® Office® Excel®*) apesar de virem a ser substituídas por outras (tais como *Oracle®*) aquando da inclusão deste projecto do *SAP E*.

11.1.4 Sistema integrado de informação hospitalar (SONHO)

O *SONHO* é um sistema integrado de informação hospitalar que se baseia na identificação de um utente através de um número identificador único e tem como objectivo tornar mais eficiente o trabalho administrativo e financeiro nos hospitais nacionais. O *SONHO* foi criado em 1988 e surgiu na sequência de um sistema de informação anterior denominado *SMIMAI* (Sistema Mínimo de Informação Médico-Administrativa no Internamento) e em simultâneo com o *LDRG* (*Local Diagnosis Related Groups*) que é um sistema direccionado à nomenclatura *GDH* (Grupos de Diagnósticos Homogéneos). Mais tarde, surgiu o *SAM* que veio dar resposta à vertente clínica que o *SONHO* não possui (ver captura de ecrã abaixo) ("Portal de Codificação e dos GDH - SONHO", 2010).



Figura 54 - Diagrama cronológico do aparecimento do SONHO

Fonte: ("Portal de Codificação e dos GDH - SONHO", 2010)

Este sistema foi desenvolvido em parceria com o *INESC* (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores) e o *SIS* (Serviço de Informática da Saúde), e começou a ser instalado em 1995. Actualmente, esta solução encontra-se em aproximadamente 90% dos hospitais do *SNS* ("Portal de Codificação e dos GDH - SONHO", 2010). A *ACSS*, antiga *IGIF*, é responsável pelo *SONHO* e pela sua produção (ver figuras abaixo) ("Directório de Informação em Saúde - Sistema Integrado de Informação Hospitalar (SONHO)", 2010).



Figura 55 - Logótipo do IGIF (à esquerda) e logótipo da ACSS (à direita)

Fonte: ("Portal de Codificação e dos GDH - SAM", 2011) ("Directório de Informação em Saúde - Sistema Integrado de Informação Hospitalar (SONHO)", 2010)

Na captura de ecrã abaixo pode-se observar o aspecto da interface do *SONHO* em consola de texto.

The screenshot displays a text-based interface for patient identification. At the top, there are labels 'HSJ' and 'IGIF'. The main title is 'IDENTIFICAÇÃO'. The form contains the following fields and values:

- PROCESSO N.º: 20
- Última actualização: 03/03/2008
- Registado em: 27/05/1995
- N.º Utente do S.N.S.: 1677
- N.º Antigo Processo: (empty)
- Nome: (empty)
- Sexo: 2 Feminino
- Data Nascimento: / /1970
- Idade: 38 Anos
- Nacionalidade: 620 PORTUGAL
- País Or.: 620 PORTUGAL
- Doc. Identificação: 8 Bilhete Identidade
- N.º Documento: 98
- Naturalidade: Distrito: 13 PORTO
- Concelho: 08 MATOSINHOS
- Freguesia: (empty)
- Observações: (empty)

At the bottom, there is a navigation bar with buttons: [Ver Dados Cartao], [Pág. Seguinte], [Gravar], [Sair], [Mostrar Teclas], and a status bar with 'Count: *1' and '<Replace>'.

Figura 56 - Captura de ecrã do interface do *SONHO*

Fonte: ("Portal de Codificação e dos GDH - SONHO", 2010).

As principais vantagens desta solução são as seguintes ("Directório de Informação em Saúde - Sistema Integrado de Informação Hospitalar (SONHO)", 2010; , "Portal de Codificação e dos GDH - SONHO", 2010):

- Ser direccionado ao meio hospitalar;
- O facto do doente ser o centro do modelo funcional do sistema;
- Suportar a codificação *GDH*;
- Permitir controlar o fluxo de doentes;
- Basear-se em tecnologias *Oracle®*;
- Ser constituído por módulos (tais como módulo integrador, urgência, consulta externa, internamento, bloco operatório, hospital de dia, arquivo e facturação);
- O facto de ser produzida e mantida pela *ACSS* (antiga *IGIF*).

Entre as principais desvantagens desta solução destacam-se os seguintes aspectos ("Directório de Informação em Saúde - Sistema Integrado de Informação Hospitalar (SONHO)", 2010; , "Portal de Codificação e dos GDH - SONHO", 2010):

- Ser direccionado apenas ao sistema hospitalar;
- Ter uma *interface* obsoleta (consola de texto);
- Basear-se em tecnologias *Oracle*®;
- O facto de ser produzida e mantida pela ACSS (antiga IGIF).

11.1.5 Sistema de informação para unidades de saúde (SINUS)

O *SINUS* é, tal como o nome indica, uma aplicação informática dirigida aos sistemas de saúde, mais propriamente, unidades ou centros de saúde (Ferreira, Magalhães, & Cunha). O *SINUS* foi produzido pelo IGIF, actual ACSS (ver figuras abaixo) ("Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE)", 2010).



Figura 57 - Logótipo do IGIF ("Portal de Codificação e dos GDH - SAM", 2011) (à esquerda) e logótipo da ACSS (à direita)

Fonte: "Directório de Informação em saúde - Sistema de Apoio à prática de enfermagem (SAPE)", 2010; ,
"Portal de Codificação e dos GDH - SAM", 2011)

As principais vantagens do *SINUS* são as seguintes (Ferreira, Magalhães, & Cunha):

- Estar de acordo com a realidade dos centros de saúde portugueses;
- Permitir registos resultantes dos contactos do utente por parte dos médicos e/ou enfermeiros dos centros de saúde;
- Ser composto por vários módulos (módulo de consulta, de vacinação, de urgência/SAP (*Serviço de Atendimento Permanente*), do cartão de identificação do utente do SNS, entre outros);
- Possuir vários níveis de controlo para acesso de diferentes grupos de utilizadores;
- Assentar sob tecnologia *Web*;
- Basear-se em tecnologias *Oracle*®;
- Possuir uma arquitectura cliente-servidor;
- O facto de ser produzido e mantido pela ACSS (antiga IGIF).

Entre as principais desvantagens do *SINUS* destacam-se (Ferreira, Magalhães, & Cunha):

- Ser apenas direccionada aos centros de saúde portugueses;
- O facto de ter falhas nos mecanismos de controlo de acesso;
- Basear-se em tecnologias *Oracle®*;
- O facto das bases de dados serem locais;
- Dificuldade na obtenção de informações adicionais acerca da solução;
- O facto de ser produzido e mantido pela ACSS (antiga *IGIF*).

11.2 Aplicações do sector privado

Actualmente, tem surgido um elevado número de aplicações direccionadas ao sector privado da área da saúde. São de seguida apresentadas algumas dessas aplicações.

11.2.1 VITAhisCARE

O VITAhisCARE (ver logótipo abaixo) é um sistema de informação que tem como objectivo permitir às unidades de saúde (incluindo unidades de cuidados primários, cuidados continuados, hospitais e clínicas) efectuar uma gestão integrada do processo clínico do utente, e da actividade administrativa e financeira ("HIS - E-Health Innovation Systems - VITAhisCARE", 2008).



Figura 58 - Logótipo do VITAhisCARE

Fonte: ("A PT para as grandes empresas e instituições - VITAhisCARE - Cuidados Continuados", 2010)

A arquitectura desta solução pretende fazer com que seja possível trabalhar com diferentes tipos de dispositivos e integrar com outros sistemas externos (como é o caso de sistema de facturação ou *ERPs*).

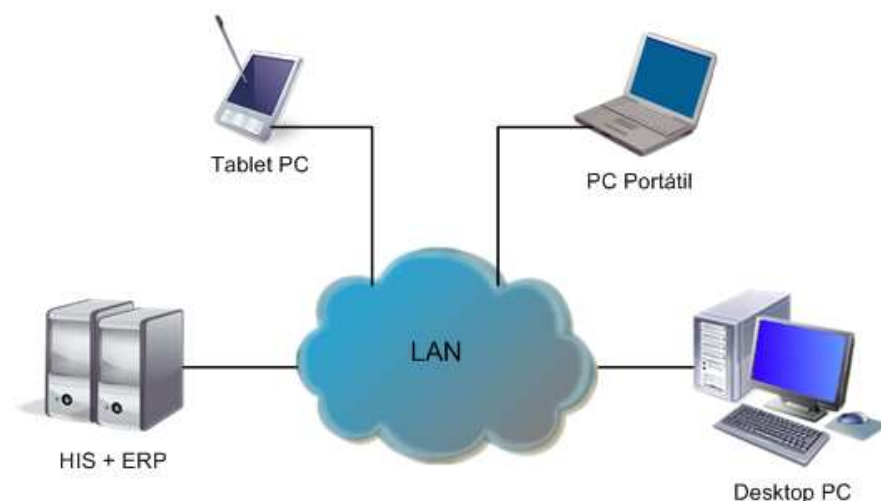


Figura 59 - Arquitectura simplificada da solução *VITAhisCARE*

Fonte: ("A PT para as grandes empresas e instituições - *VITAhisCARE* - Gestão Hospitalar")

Seguem-se algumas capturas de ecrã da solução em causa.

Tabela 30 - Capturas de ecrã do *VITAhisCare*

Fonte: ("PT Prime - Soluções Globais para a Saúde", 2010; , "PTPrime - *VITAhisCARE* Unidades Hospitalares"; Reis, 2007)

Capturas de ecrã de alguns módulos do *VITAhisCare*

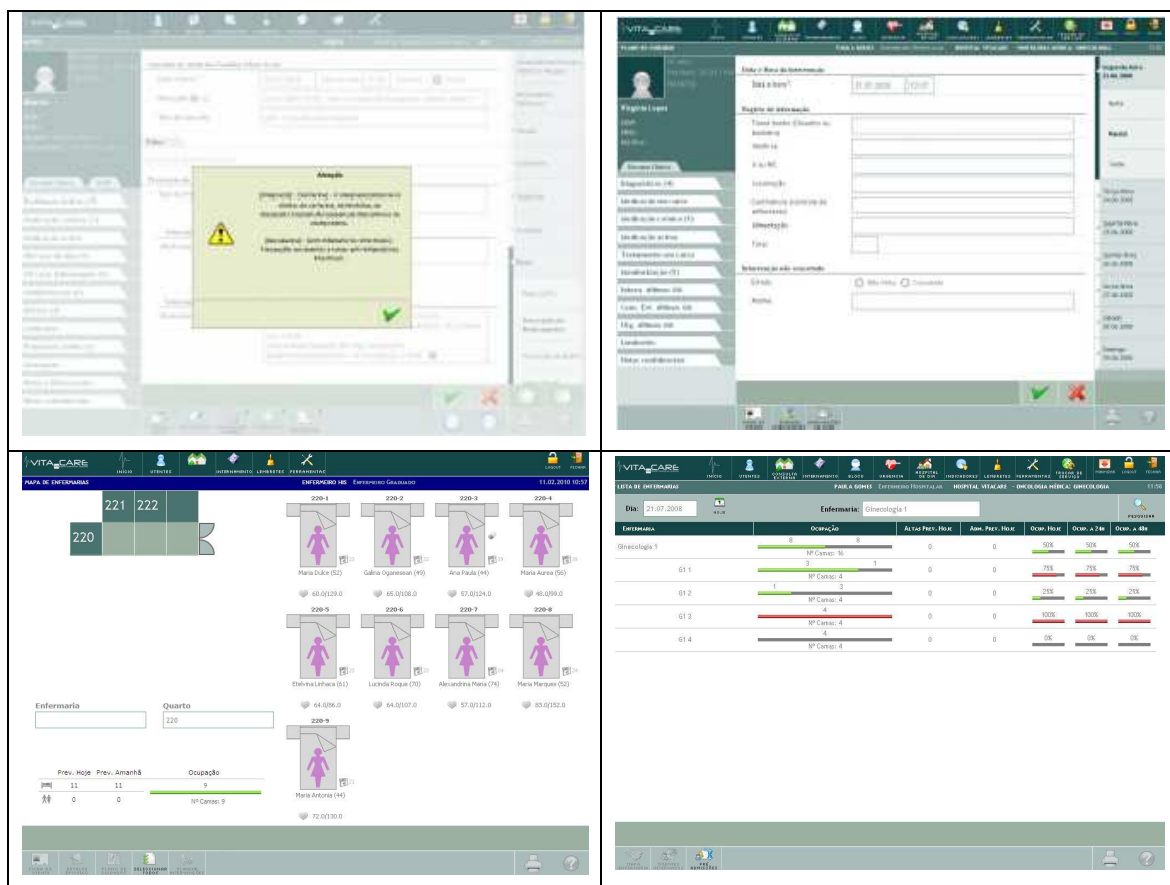


Figura 60 - Módulo de internamento a correr num dispositivo móvel
 Fonte: ("PTPrime - VITAHisCARE Unidades Hospitalares")



Figura 61 - Módulo de Cuidados Domiciliários a correr num dispositivo móvel

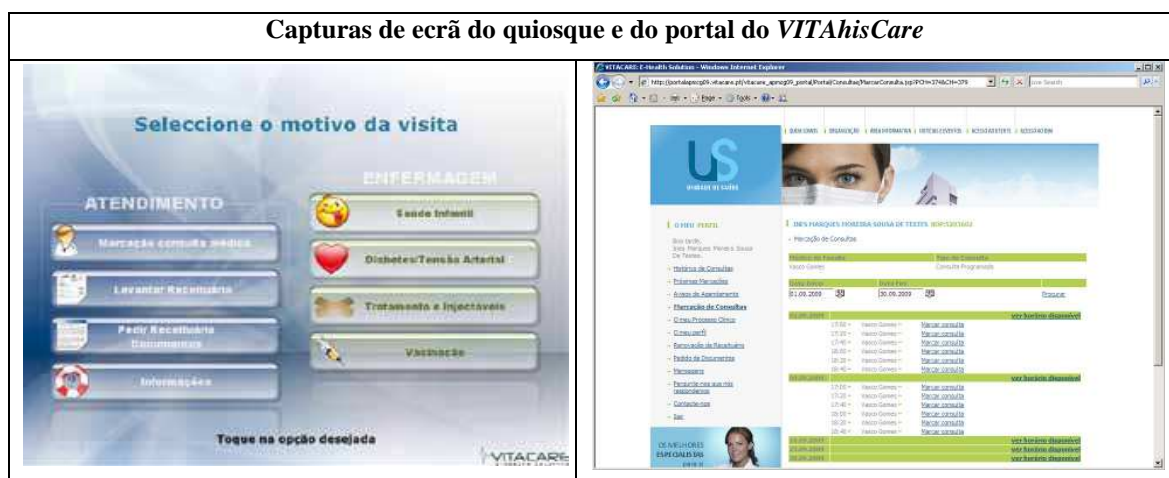
Fonte: ("A PT para as grandes empresas e instituições - VITAhisCARE - Cuidados Domiciliários")



Figura 62 - Quiosque VITAhisCARE

Fonte: ("PTPrime - VITAhisCARE Unidades Hospitalares")

Tabela 31 - Capturas de ecrã do quiosque (à esquerda) e do portal (à direita) do *VITAhisCare*
 Fonte: ("PT Prime - Soluções Globais para a Saúde", 2010; , "PTPrime - VITAhisCARE Unidades Hospitalares")



Entre as principais vantagens destacam-se os seguintes aspectos ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010; , "A USF-AN dá as Boas-vindas a todos os congressistas!" 2010):

- Possui várias *suites* (cuidados primários, hospitalar, gestão de atendimento, portal, cuidados domiciliários, cuidados continuados, clínicas, consultórios, rastreios e *SMS*, ou seja, *Short Message Service*);
- Possui módulos complementares (tais como um portal para o utente, quiosques de gestão de atendimento);
- Basear-se em ambiente *Web*;
- Tem uma maior eficiência através da desmaterialização de processos, optimização do tempo de execução e consolidação da informação;
- Fornece informação em tempo real;
- Tem uma plataforma é configurável;
- Garante confidencialidade; e efectua diferenciação de perfis;
- Suporta protocolos e nomenclaturas internacionais de suporte à decisão clínica;
- Efectua a optimização e simplificação de procedimentos;
- Disponibiliza informação coerente e oportuna, fundamental para a extracção de conhecimento e o apoio à decisão;
- Possui uma lógica multi-canal permitido ao utente diversas formas de contacto não presencial com a unidade de saúde e total mobilidade aos profissionais

- Tem um processo clínico centrado no utente e *workflow* de informação entre profissionais,
- Abrange diversos profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, assistentes sociais, técnicos de saúde, farmacêuticos, administrativos, decisores, etc.);
- Pode ser utilizado em dispositivos móveis (*PDA*s, *Tablet PCs*);
- Integrável com sistemas externos (através dos *standard HL7* e *DICOM*) tais como o *SINUS*, o *SONHO*, programas de análises laboratoriais e outros *MCDTs*, Farmácia, *ERPs*, *e-agenda*, entre outros;
- Para o utente, esta solução faz com que haja uma maior facilidade de comunicação com a instituição, com que seja possível reduzir tempos de espera e custos de deslocações,
- Entre outros.

As principais desvantagens da solução ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- As *suites* existentes são maioritariamente direccionadas a clientes de grandes dimensões;
- De acordo com o ponto anterior, o tempo de implementação e custo desta solução são elevados.

Actualmente, o *VITAhisCARE* resulta da parceria entre a *HIS* e a *PT PRIME* sendo comercializada pela própria *PT PRIME*, no entanto, a empresa *Netvita* continua a deter os direitos intelectuais sobre a aplicação ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).

11.2.2 PHC Clínica

O *PHC Clínica* (ver logótipo abaixo) é um módulo disponível para a aplicação *PHC Advanced* que permite a gestão operacional de clínicas ou consultórios ("PHC Software - PHC Clínica CS", 2011).



Figura 63 - Logótipo da empresa produtora do módulo *PHC Clínica*

Fonte: ("PHC Software - PHC Clínica CS", 2011)

Seguem-se algumas capturas de ecrã da solução referida anteriormente.

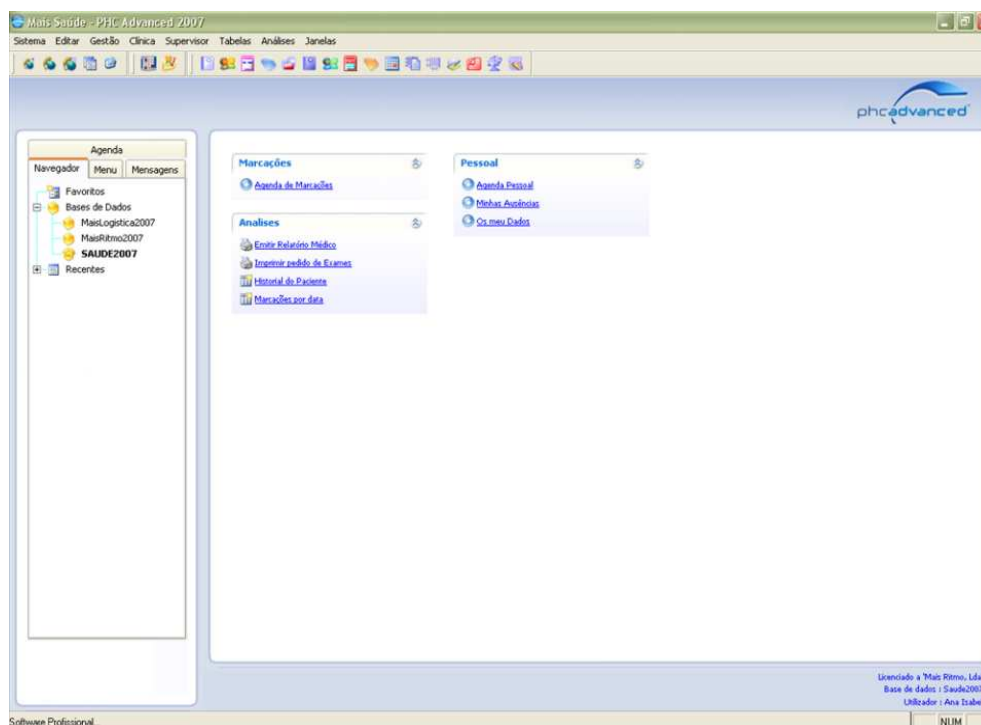


Figura 64 - Captura de ecrã do ecrã principal do *PHC Advanced* com o módulo *PHC Clínica*

Fonte: ("PHC Software - PHC Clínica CS", 2011)

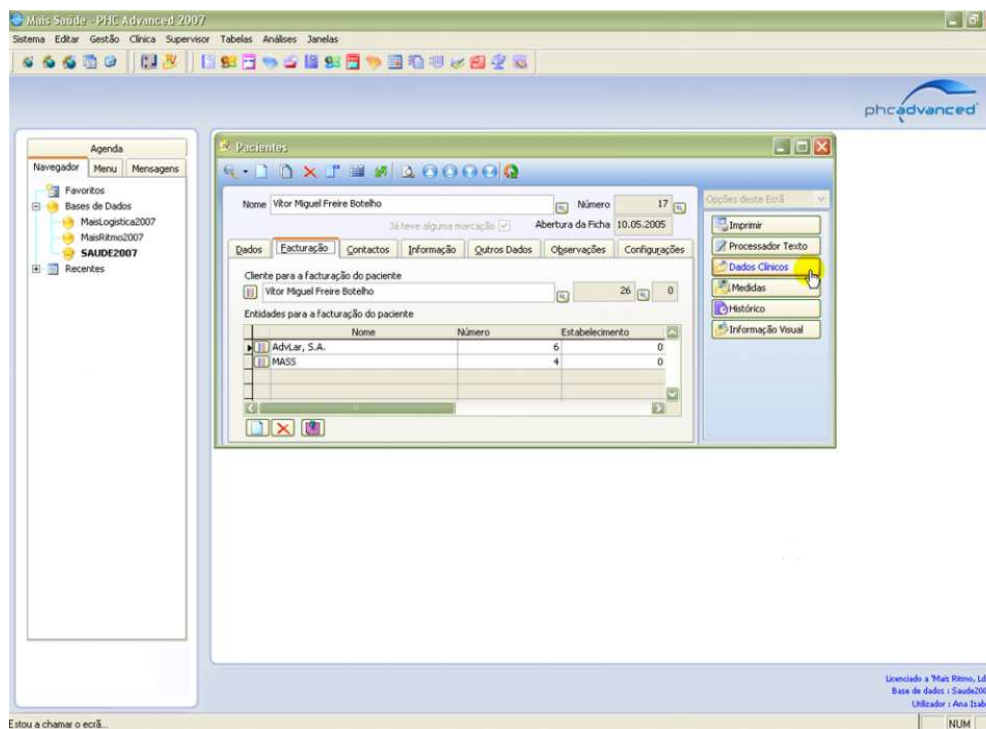


Figura 65 - Captura de ecrã do módulo *PHC Clínica* com a janela das fichas de pacientes aberta

Fonte: ("PHC Software - PHC Clínica CS", 2011)

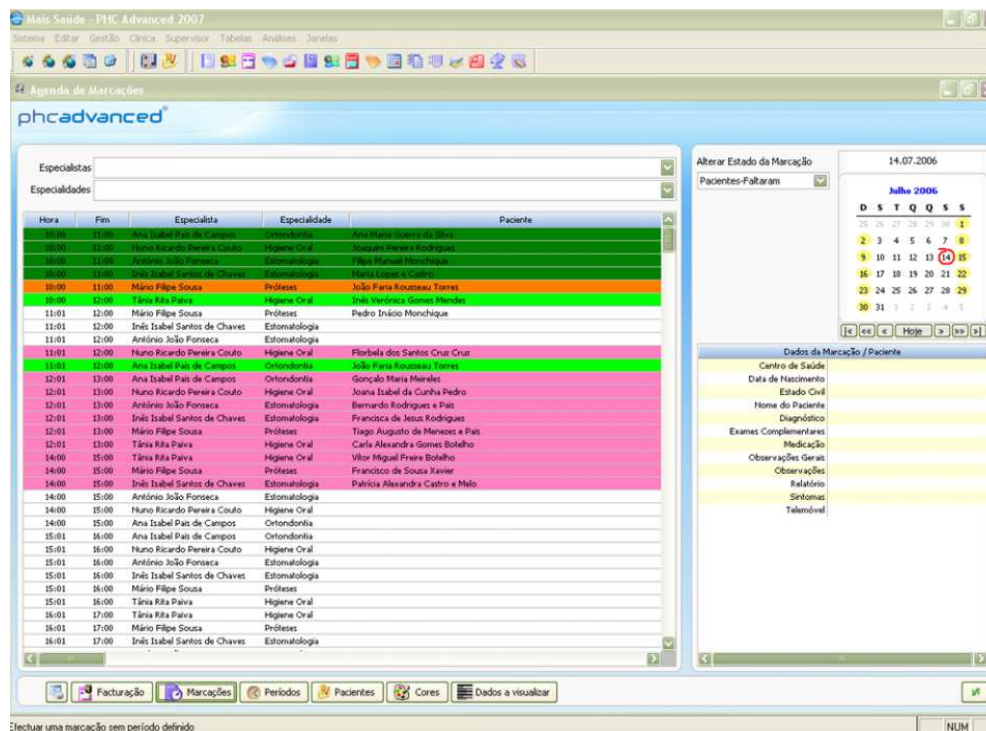


Figura 66 - Captura de ecrã do módulo *PHC Clínica* com a janela de agenda de marcações aberta

Fonte: ("PHC Software - PHC Clínica CS", 2011)

Entre as principais vantagens desta solução destacam-se os seguintes aspectos:

- Possibilitar a gestão completa da vertente operacional clínica e análises de apoio à gestão;
- Permitir efectuar a gestão de marcações (incluindo marcações sem abertura de ficha);
- Possibilitar efectuar a gestão da informação dos pacientes de forma organizada, confidencial e segura;
- Permitir a gestão de actos clínicos e de participações por entidades;
- Possibilitar a integração opcional com o *PHC Gestão - Facturação*;
- Permitir a transferência electrónica de dados para a *ADSE*.

Entre as principais desvantagens deste sistema destacam-se os seguintes aspectos:

- Número de funcionalidades limitado;
- Não aparenta suportar dispositivos móveis;
- Direccionado apenas a clínicas e consultórios médicos, clínicas dentárias e clínicas terapêuticas;

- Não integra com outras aplicações frequentemente utilizadas pelo SNS (tais como o *SINUS*, o *SONHO*, entre outros).

Salienta-se que parte desta informação foi obtida através de folhetos informativos da própria *PHC*.

11.2.3 ALERT®

O *ALERT®* (ver logótipo abaixo) é um sistema de informação para a saúde global que pode ser implementado por departamento, em hospitais ou grupos de hospitais, em diferentes regiões ou países. Esta solução foi desenvolvida pela empresa *ALERT® Life Science Computing, S.A.* que se encontra sedeadada no Porto e que iniciou a sua actividade em 1999 com a empresa *MNI-Médicos* (Médicos Na Internet) que viria a ser precursora da actual *ALERT®*. O conceito inicial desta solução era permitir aos ambientes clínicos funcionar sem papel. Trata-se de uma empresa de capitais privados que conta já com vários prémios e certificações e uma equipa multidisciplinar de cerca de oitocentos colaboradores. Todo o desenvolvimento dos produtos da *ALERT®* é realizado em Portugal. Os produtos *ALERT®* já foram adoptados em Portugal, Espanha, Itália, Holanda, Reino Unido, Estados unidos, Brasil, México, Chile e Malásia tendo sido já formados cerca de 55 mil utilizadores ("*ALERT® - ALERT® Life Science Computing Since 1999*", 2011; , "*Portugal Tecnológico 2010* ", 2010).



Figura 67 - Logótipo do ALERT®

Fonte: ("*ALERT® - ALERT® Life Science Computing Since 1999*", 2011).

Seguem algumas capturas de ecrã de alguns dos aplicativos que constituem o sistema *ALERT®*:

Tabela 32 - Ecrãs do ALERT® para consultórios e clínicas

Fonte: ("ALERT® para consultórios e clínicas", 2009)

Ecrãs do ALERT® para consultórios e clínicas

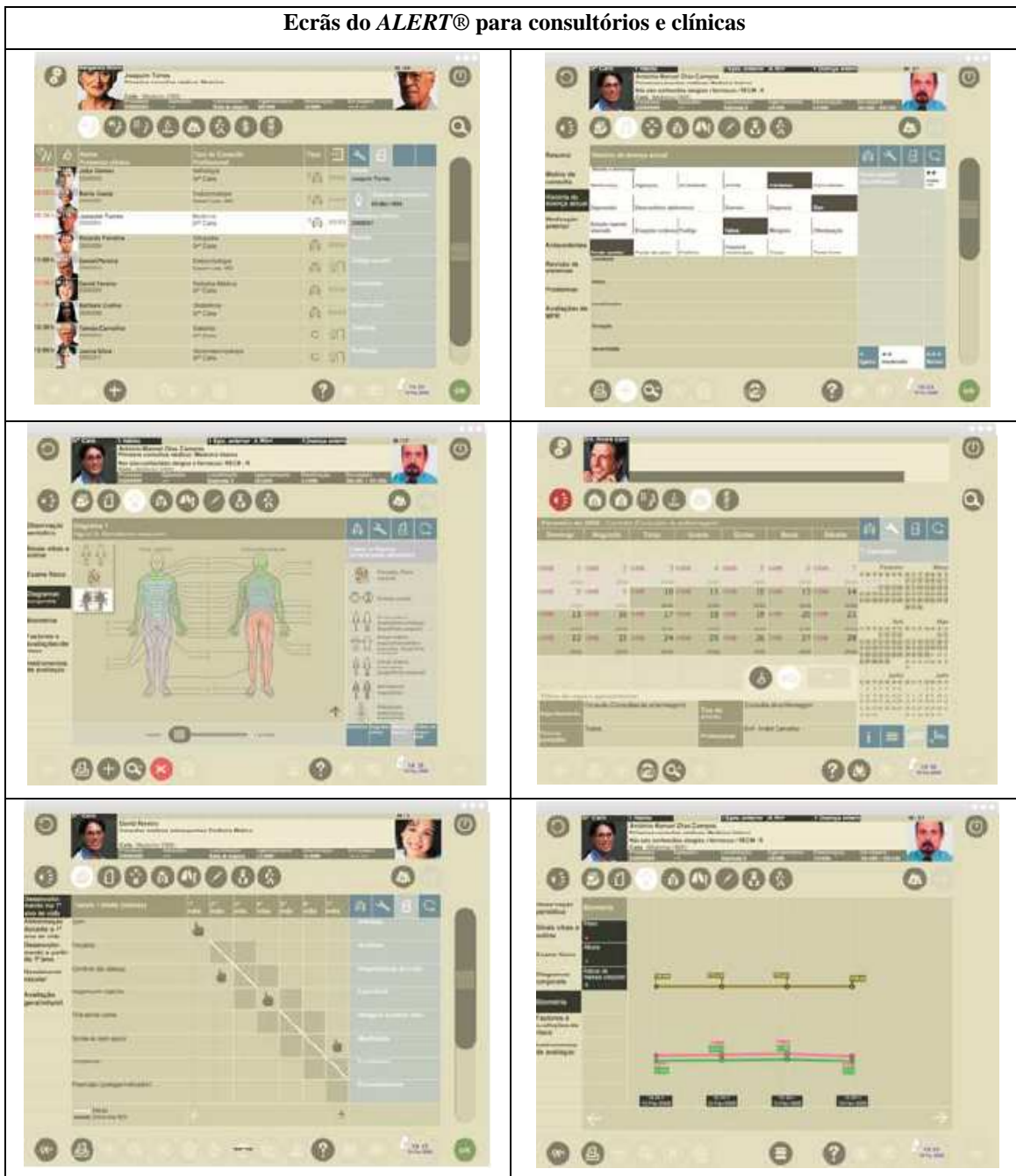




Figura 69 - MyALERT® para *Android* (à direita) e *iPhone* (à esquerda)
 Fonte: ("ALERT® Life Science Computing Since 1999 - Mobile", 2011)



Figura 70 - ALERT® Pollens para *Android* (à esquerda) e *iPhone* (à direita)
 Fonte: ("ALERT® Life Science Computing Since 1999 - Mobile", 2011)



Figura 71 - ALERT® Health News para *iPhone*
 Fonte: ("ALERT® Life Science Computing Since 1999 - Mobile", 2011)



Figura 72 - ALERT® para iPad

Fonte: ("ALERT® Life Science Computing Since 1999 - Mobile", 2011)

As principais vantagens deste sistema são ("ALERT® Life Sciences Computing Since 1999 - Funcionalidades", 2011; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- O facto de ser constituído por diferentes módulos e ferramentas tais como:
 - O Alert® HIE (*Health Information Exchange*) - que é infra-estrutura de integração que permite o acesso clínico de pacientes a partir de instituições distintas que podem estar localizadas em áreas geográficas diferentes;
 - O Alert® EMR (*Electronic Medical Record*) - que possibilita a criação de ambientes clínicos isentos de papel em hospitais, centros de saúde, consultórios e clínicas;
 - O Alert® ADW (*Alert® Data Warehouse*) - que é uma ferramenta BI que visa apoiar a gestão clínica e a gestão de recurso a área da saúde;
 - O Alert® ERP (*Enterprise Resource Planning*) - que corresponde a uma solução avançada de gestão que tem como objectivo aumentar a produtividade e a qualidade dos serviços;
 - O Alert® CRM (*Customer Relationship Management*) - que é uma ferramenta que permite às instituições de saúde estabelecer um bom relacionamento com os pacientes e visitantes;
 - O Alert® APS (*Alert® Planning System*) - trata-se de uma aplicação destinada ao planemaneto de recursos (planeamento estratégico, planeamento tático e planeamento operacional);

- O *Alert® eLearning* - que é um sistema de gestão de aprendizagem que possibilita que os utilizadores recebam formação em diversos produtos e perfis;
 - O *Alert® Student* - trata-se de uma ferramenta destinada ao ensino e aprendizagem da medicina;
 - O *Alert® Personal Health Record (MyAlert®)* - que é uma aplicação que permite aos cidadãos acederem e inserirem informação no seu próprio processo clínico através da *Internet*.
- O facto de permitir obter melhorias a nível da qualidade e desempenho das instituições o que, rapidamente, se reflecte financeiramente;
 - O facto de ser adaptável a diferentes cenários de prestação de serviços, tipos de unidades, ambientes de trabalho, tipos de consultas ou especialidades, etc.;
 - A *interface* ter sido desenhada para *touchscreen* de modo a ser desnecessária a utilização de rato e de minimizar a utilização do teclado (sendo à mesma possível a utilização de teclado e rato);
 - Permitir o acesso rápido ao *PCE (Processo Clínico Electrónico)*;
 - O facto de permitir a integração do processo electrónico com outros aplicativos;
 - A existência de perfis de utilizador por tipo de profissional de saúde que permitem distinguir privilégios e distribuir os ambientes de trabalho a cada profissional;
 - A capacidade para estabelecer *workflow* de actividades entre os próprios profissionais;
 - O facto de permitir a identificação do profissional de saúde através de meios biométricos (impressão digital), e do paciente através de pulseira (código de barras);
 - O facto das soluções serem *paper-free*;
 - Suportar a utilização de várias nomenclaturas clínicas padrão tais como o *SNO-MED*, *ICD9/ICD10*, *DICOM*, *LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes)*, *ICPC2* e a *ICNP*;
 - Disponibilizar *templates* para registos de consultas clínicas e textos padronizados;
 - O facto das soluções assentarem sob tecnologia *Web (ASP.NET, etc.)*;
 - Contempla o modelo de negócio *SaaS* para algumas das soluções a preços competitivos (desde cerca de 60€/mês);

- A possibilidade de partilha de informação entre múltiplas instituições de saúde;
- O facto das soluções serem multilíngue;
- O seguimento de directivas internacionais de interoperabilidade e normalização no desenvolvimento de *software* (sendo membro da *HL7* e integrando a iniciativa *IHE*);
- A existência de algumas aplicações para dispositivos móveis (nomeadamente para *Android* e *iPhone*).

No que diz respeito às desvantagens destacam-se ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- A excessiva auto-valorização da solução perante a concorrência;
- A criação de uma *interface touchscreen* própria que pode levar a alguma resistência por parte dos utilizadores;
- A dificuldade no processamento, implementação e disponibilização de *RFCs* (*Request For Changes*) em tempo útil,
- O facto de, em soluções que estejam de acordo com o modelo de negócio *SaaS*, poderá existir alguma dificuldade em obter as bases de dados em caso de necessidade por parte dos clientes finais;
- O facto do sistema ser bastante fechado o que pode dificultar integrações com sistemas externos.

11.2.4 MedicineOne®

O *MedicineOne®* (ver logótipo abaixo) na sua versão 7 existe desde 2006 e é uma solução de gestão clínica integrada centrada no utente concebida para dar respostas às diferentes necessidades das unidades de saúde nacionais sediada em Coimbra ("*MedicineOne®*", 2011). Desde 2008 a aplicação inclui valência hospitalares direccionadas ao sector privado. A aplicação é produzida e mantida pela empresa *MedicineOne Life Sciences Computing* dedicada ao desenvolvimento de soluções para a área da saúde desde 1989 (altura em que surgiu o antecessor do *MedicineOne®* designado por *Consultórios*). Esta conta com cerca de 45 colaboradores e encontra-se em actividade em Portugal, Brasil e *EUA*. Em 2010, o *MedicineOne®* foi a solução privada mais utilizada nos cuidados primários de saúde do *SNS* com cerca de dois milhões de processos clínicos de utentes informatizados. O *MedicineOne®* foi produzido com tecnologias *Microsoft®* assentando sobre a plataforma *.NET*

3.5. e possui uma base de dados *Microsoft® SQL Server 2008*. Apesar de se tratar de um produto com arquitectura cliente-servidor a comunicação é feita através de *Web-Services* com compressão e cifragem. Em 2012, deverá ser produzido o *MedicineOne®* na sua versão 8 que deverá possuir uma arquitectura bastante distinta da da versão 7 ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).



Figura 73 - Logótipo do *MedicineOne®*

Fonte: ("*MedicineOne®*", 2011)

Seguem algumas capturas de ecrã do produto referenciado anteriormente na sua versão 7:



Figura 74 - Captura de ecrã do inicial do *MedicineOne®*

Fonte: (*MedicineOne®*, 2010)

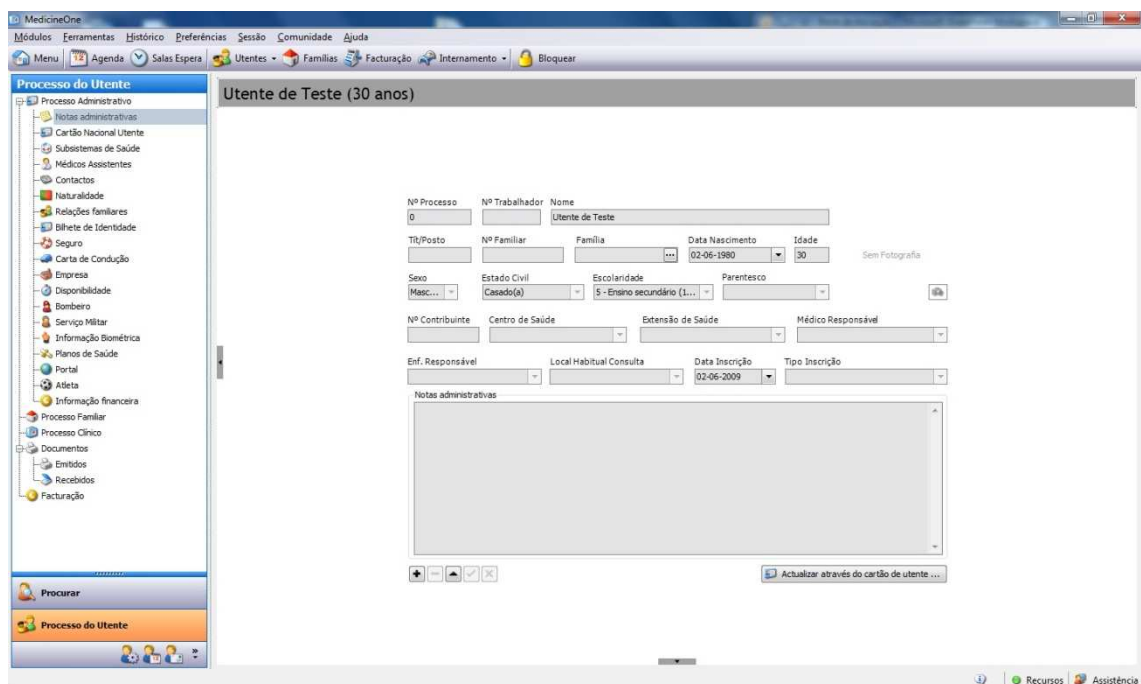


Figura 75 - Captura de ecrã do processo do utente do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

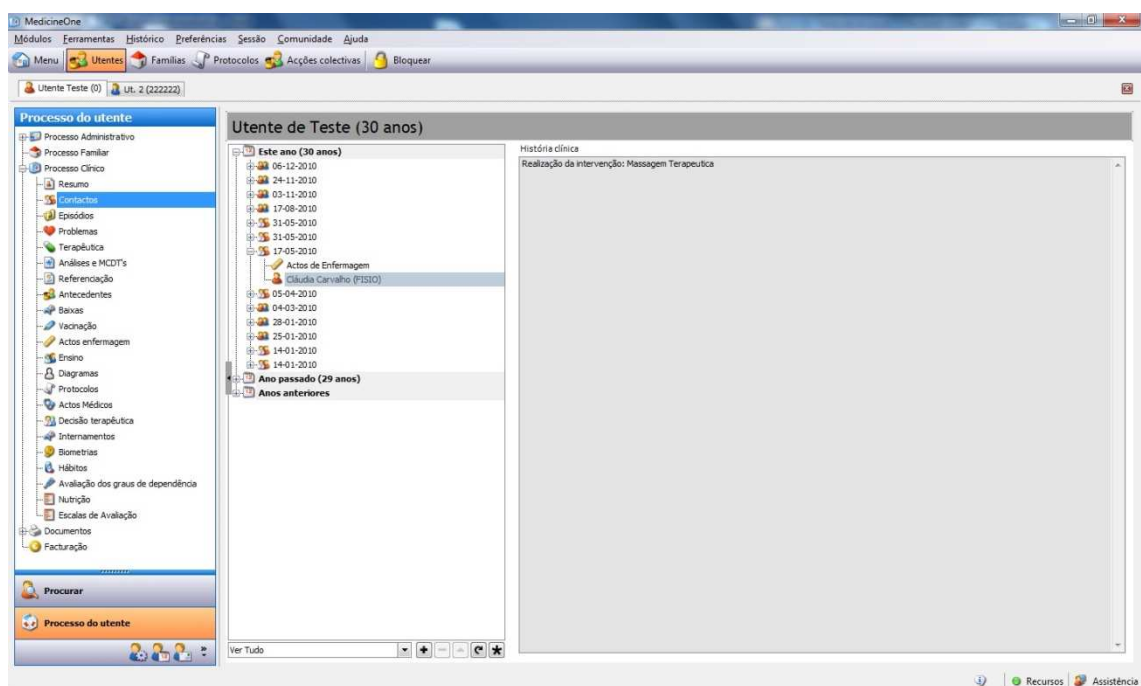


Figura 76 - Captura de ecrã dos contactos de um determinado utente no *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

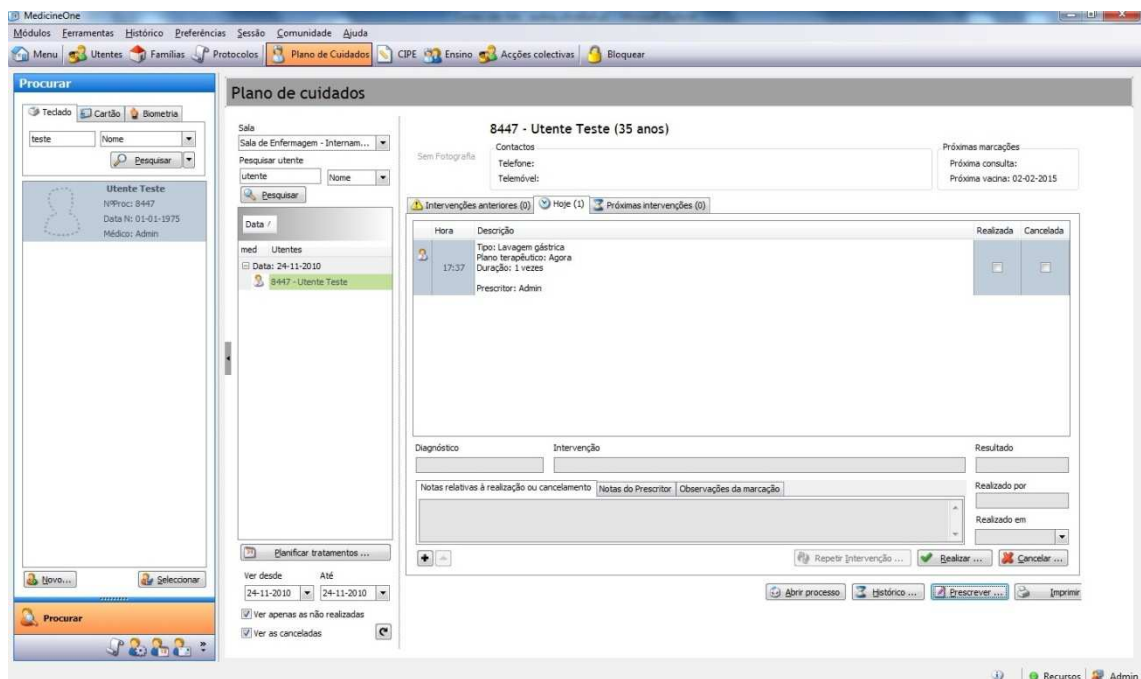


Figura 77 - Captura de ecrã do plano de cuidados do *MedicineOne®*

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

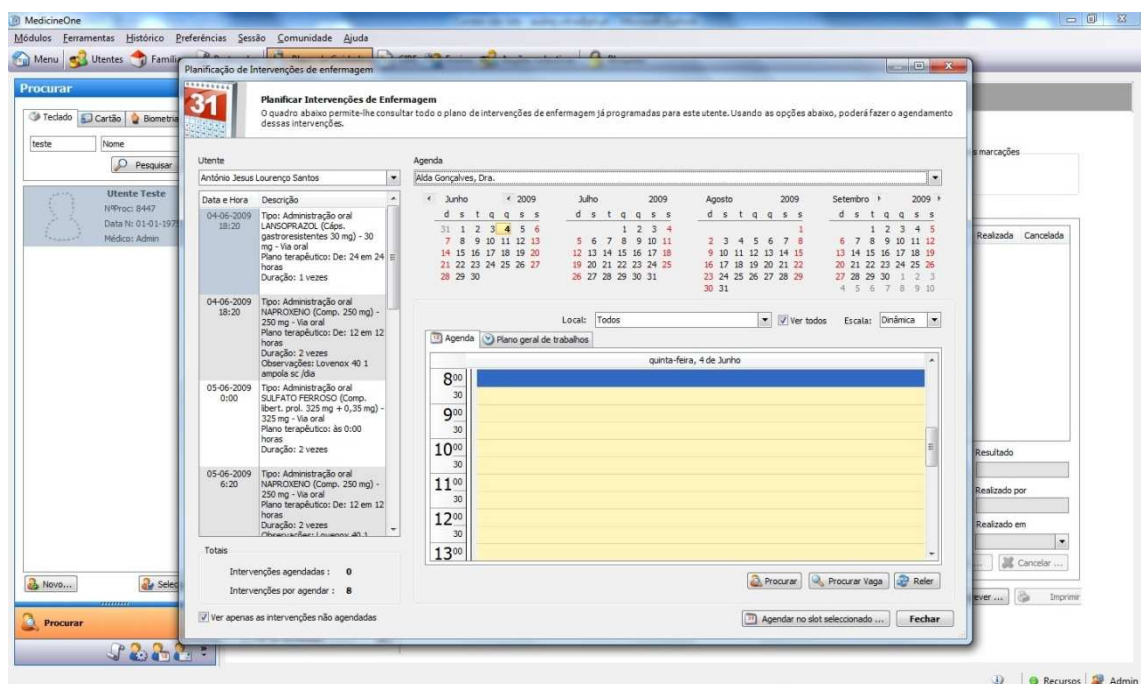


Figura 78 - Captura de ecrã da planificação de intervenções de enfermagem do *MedicineOne®*

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

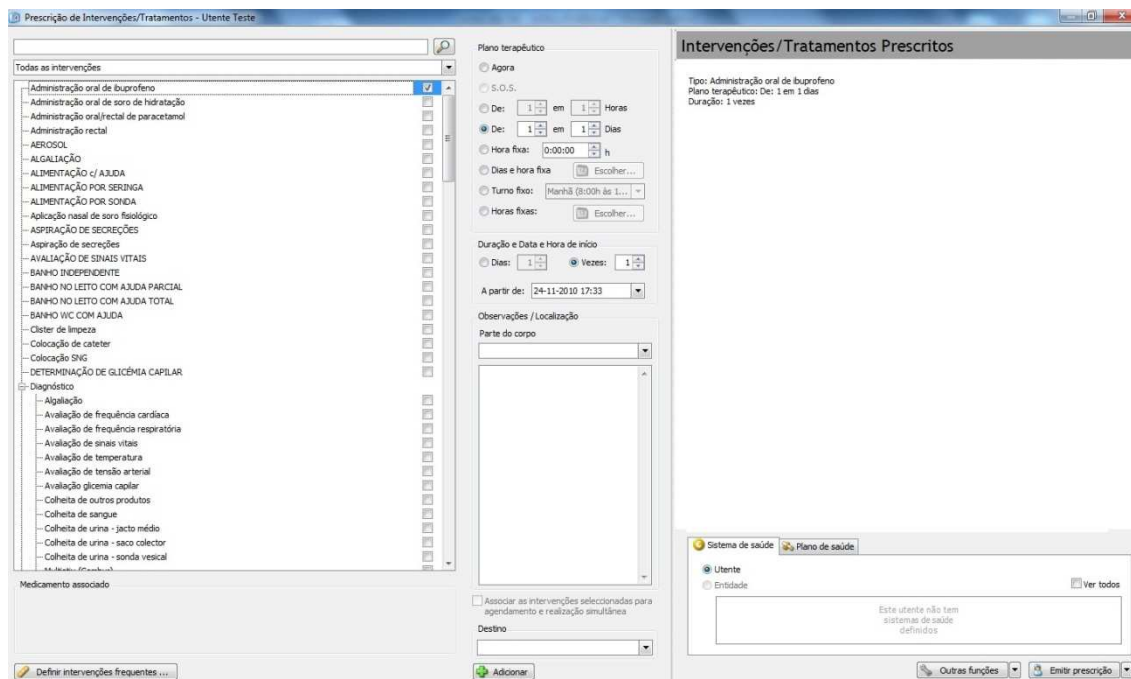


Figura 79 - Captura de ecrã da prescrição de intervenções/tratamentos do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

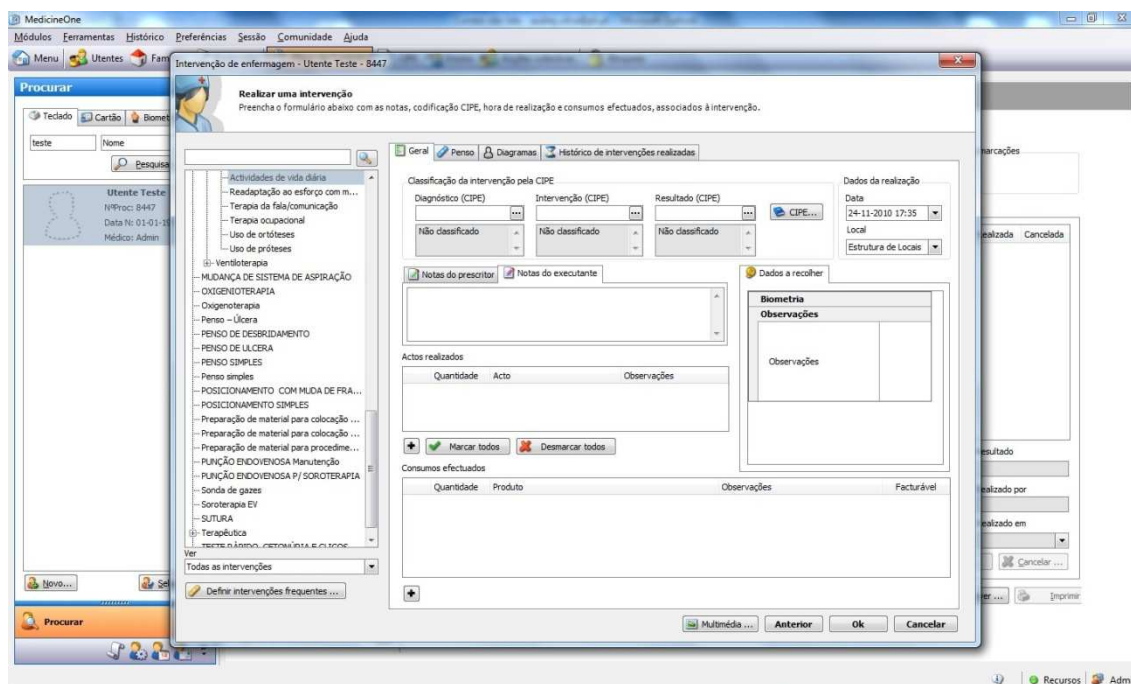


Figura 80 - Captura de ecrã da janela de intervenção de enfermagem do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

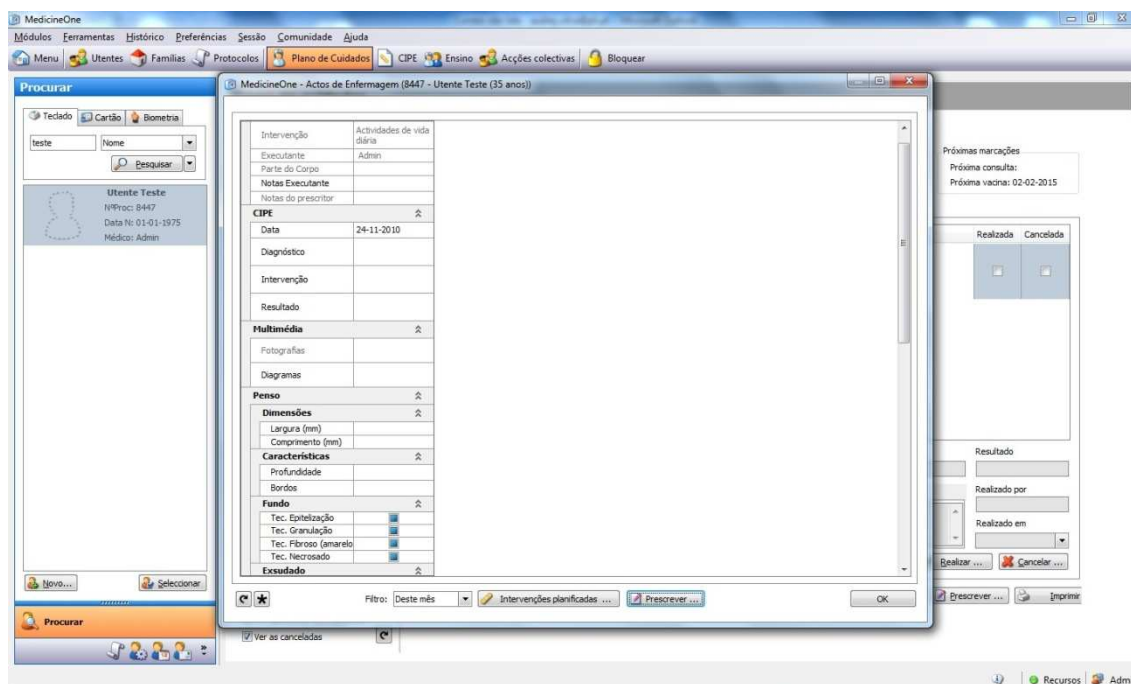


Figura 81 - Captura de ecrã da janela de actos de enfermagem associados a um determinado utente do *MedicineOne®*

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

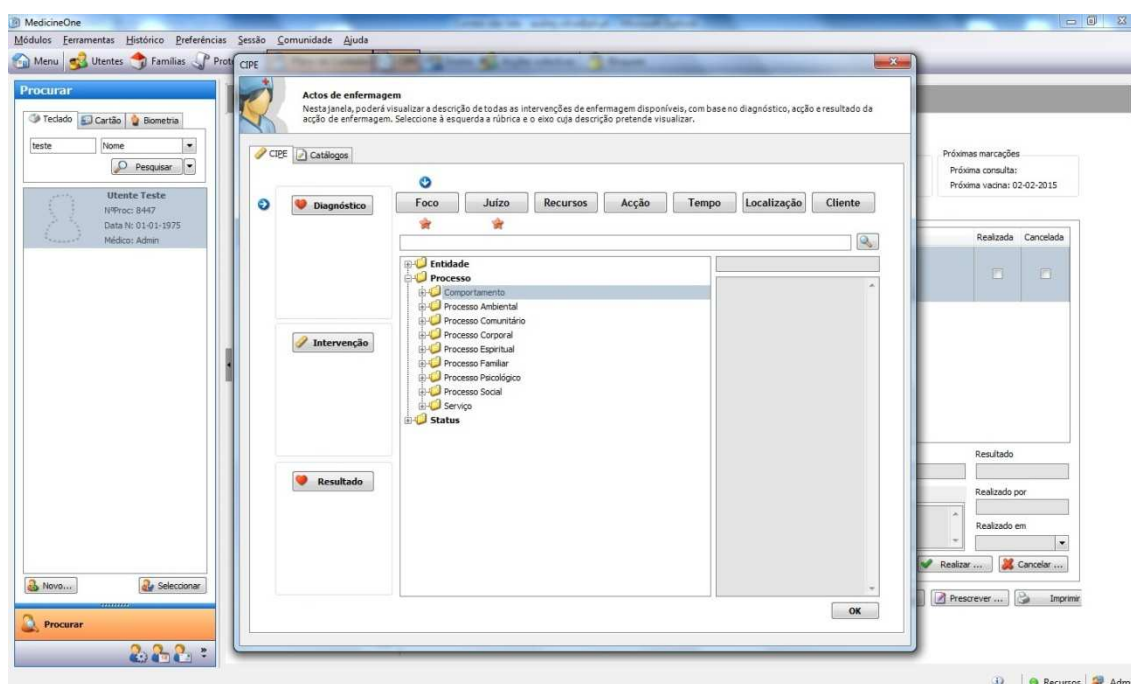


Figura 82 - Captura de ecrã da janela de referênciação de actos de enfermagem através da codificação *CIPE* do *MedicineOne®*

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

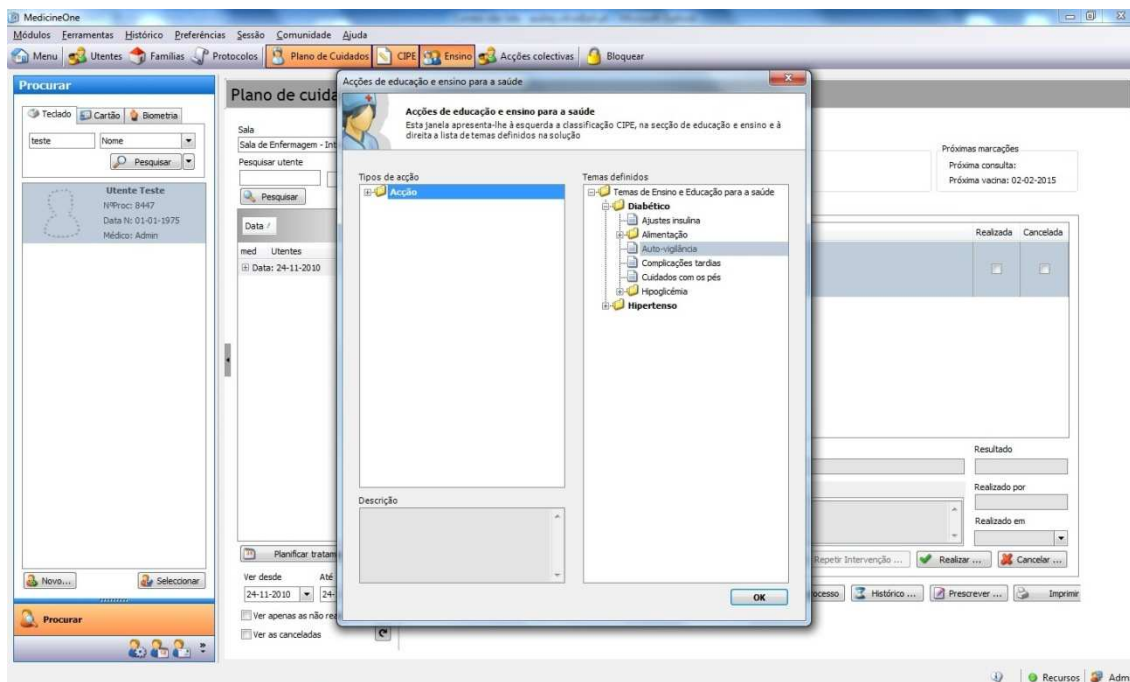


Figura 83 - Captura de ecrã da janela de acções de educação e ensino para a saúde do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

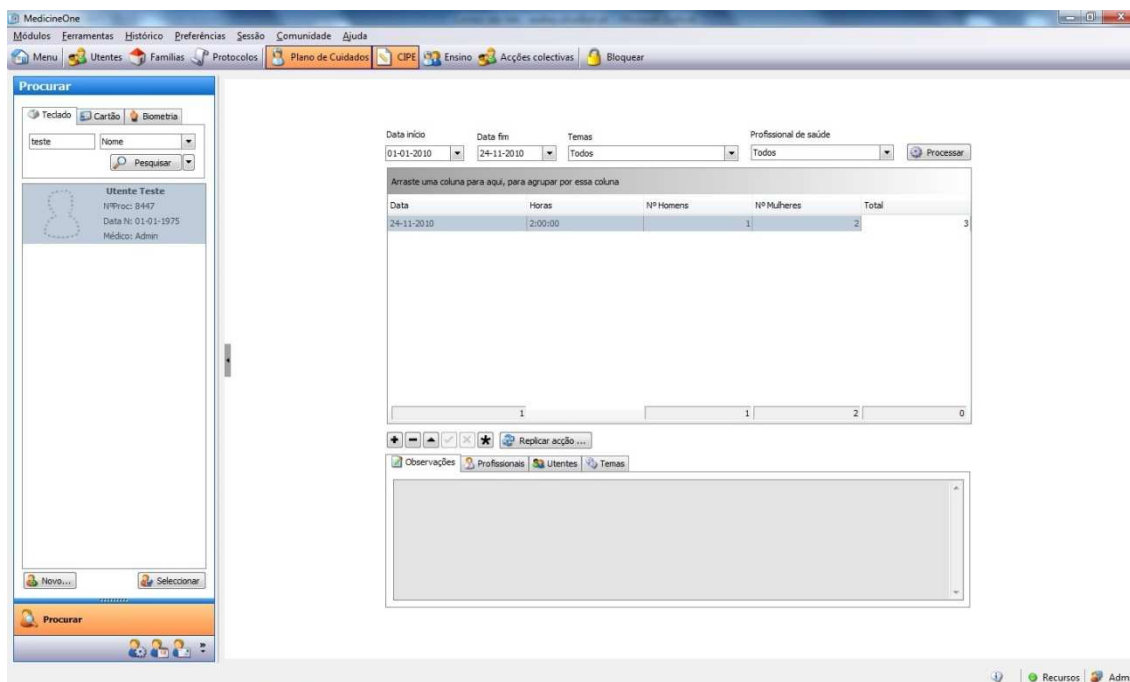


Figura 84 - Captura de ecrã da janela das acções colectivas do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

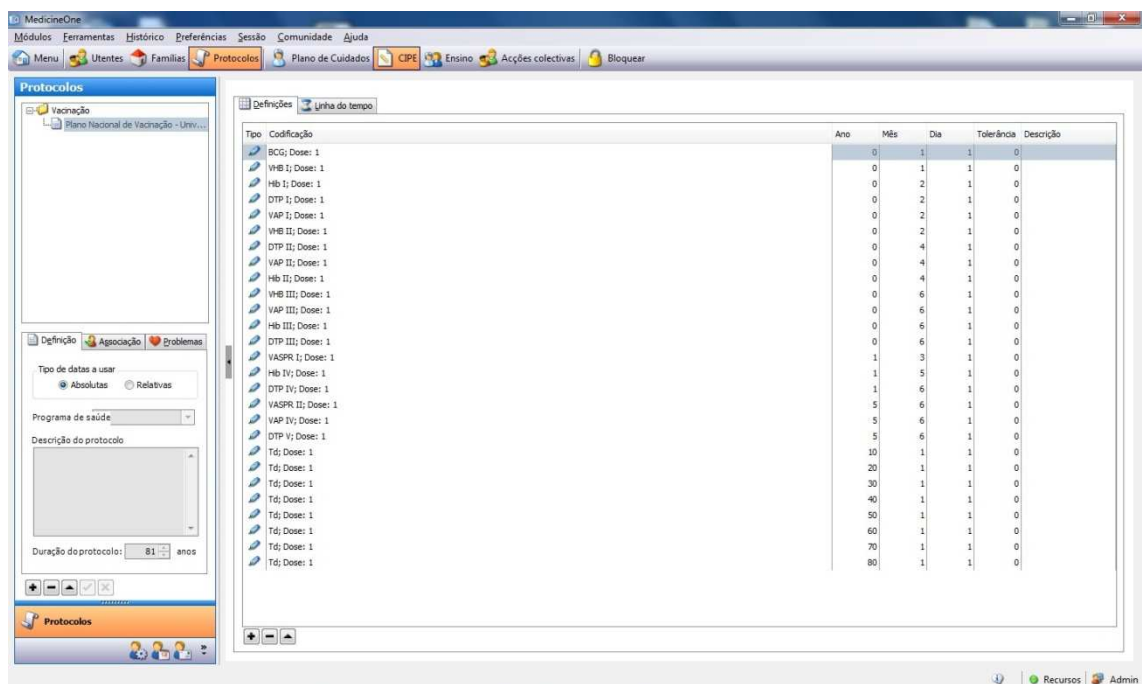


Figura 85 - Captura de ecrã da janela de protocolos do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

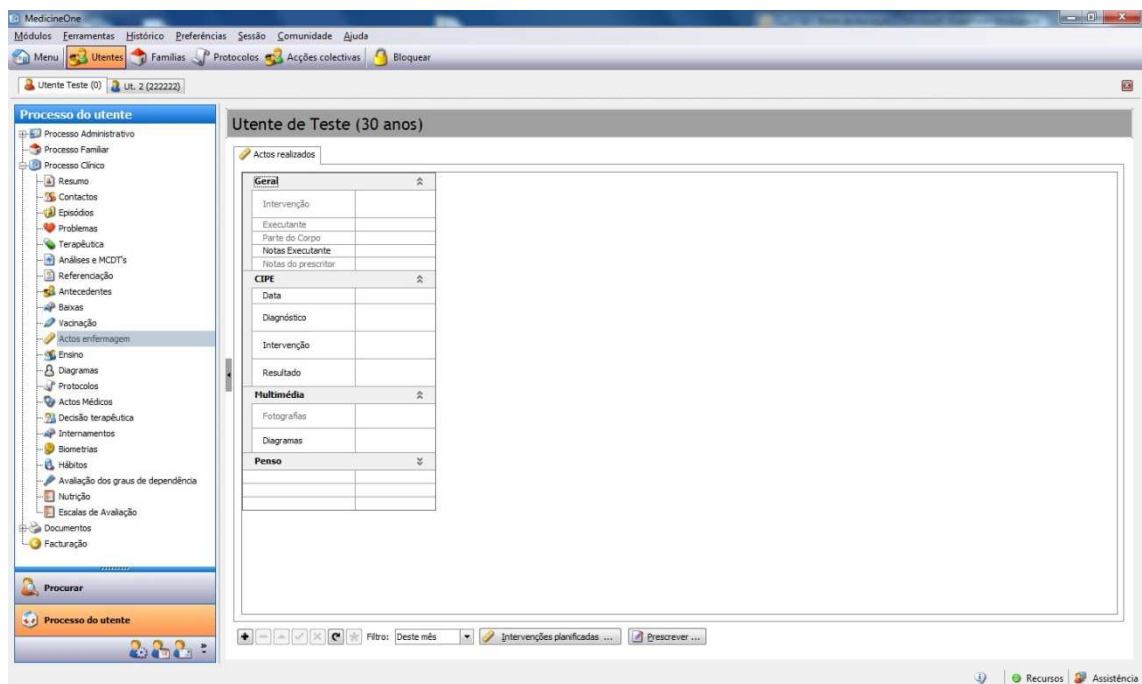


Figura 86 - Captura de ecrã da janela de actos de enfermagem do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

MedicineOne
Módulos Ferramentas Preferências Sessão Comunidade Ajuda
Menu Utentes Internamento Bloco Operatório Bloquear

Utente Teste (0) Ut. 2 (222222) ADELINO ALMEIDA (883)

Internamento

Plano de Cuidados
Mapa de internamento
Lista de utentes internados
Registo de sinais vitais
Balanco Hídrico
Procurar cama
Reservas de camas
Novo internamento

ADELINO MACHADO DE ALMEIDA (77 anos)

Diagnósticos principais: Terapêutica actual e crónica
ÁCIDO ACETILSALICÍLICO
CLOPIDOGREL, HIDROGENOSSULFATO
LORAZEPAM
PARAPETAMOL

Comprimido 100 mg Blister - 60 unidade(s)
Comprimido revestido por película 75 mg Blister - 28 unidade(s)
Comprimido 1 mg Blister - 60 unidade(s)
Comprimido 100 mg Blister - 18 unidade(s)

Internamento actual
Internado desde a data: 05-11-2010
Alta prevista para a data:
Cama: Quarto 118 - 13

Diário de internamento

Características
Espelho do Utente
Sinais Vitais
Plano de cuidados
Plano de cuidados fisioterapia
Balanco Hídrico
Avaliação do Estado
Consumos Efectuados
Relatório de internamento
Diário de internamento
Último mês

Formulário de registo: Diário de Enfermagem

Data: 01-12-2010
Turno: Noite (0:00h às 8:00h)
Registado por: Sandra Marques (ENF)

Estado de Consciência
Consciente ☒
Desorientado no espaço ☒
Desorientado no tempo ☒
Incoerente ☐
Orientado no espaço ☐
Orientado no tempo ☐
Prostrado ☐
Reactivo a estímulos dolorosos ☐
Reactivo a estímulos verbais ☐
Reactivo à mobilização ☐
Sonolento ☐

Sono
Dormiu ☐
Dormiu por períodos ☒
Não dormiu ☐

Respiração
Respiração ☐
Temperatura ☐

Cancelar internamento Transferir ... Alta ... Consumos ... Terapêutica ...

Figura 87 - Captura de ecrã da janela de internamento (diária de enfermagem) de um utente do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

MedicineOne
Módulos Ferramentas Preferências Sessão Comunidade Ajuda
Menu Utentes Internamento Bloco Operatório Bloquear

Utente Teste (0) Ut. 2 (222222)

Internamento

Plano de Cuidados
Mapa de internamento
Lista de utentes internados
Registo de sinais vitais
Balanco Hídrico
Procurar cama
Reservas de camas
Novo internamento

Mapa de Internamento

Organização: Unostrom SA Unidade orgânica: Cuidados Continuados Área: Ala Papoilas Vista: Detalhada

QUARTO 118
883 - ADELINO MACHADO DE ALMEIDA
Cama: 13 05-11-2010
877 - ALBERTO ASSUNÇÃO DIAS
Cama: 14 26-10-2010

QUARTO 119
886 - JOSÉ GUILHERME MARTINS CARVALHO
Cama: 15 04-11-2010
871 - MARIA DIAS AZEVEDO ANTUNES
Cama: 16 20-10-2010

QUARTO 120
872 - MARIA CONCEIÇÃO AMARO
Cama: 17 20-10-2010
884 - IDALINA MARTINS FERREIRA ALMEIDA PEREIRA
Cama: 18 04-11-2010

QUARTO 121
833 - MARIA EUGÉNIA DA SILVA REIS CASANOVA
Cama: 19 08-09-2010
911 - MARIA PALMIRA SILVA PINHEIRO CUNHA
Cama: 20 16-11-2010

QUARTO 122
880 - MANUEL FERNANDO PEREIRA DOS SANTOS ROSA
Cama: 21 02-11-2010
887 - ANTÓNIO JOAQUIM MARIA SOARES
Cama: 22 08-11-2010

Registrar informação ... Cancelar internamento ... Transferir ... Abrir processo ...

Figura 88 - Captura de ecrã do mapa de internamento (vista detalhada) do *MedicineOne*®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

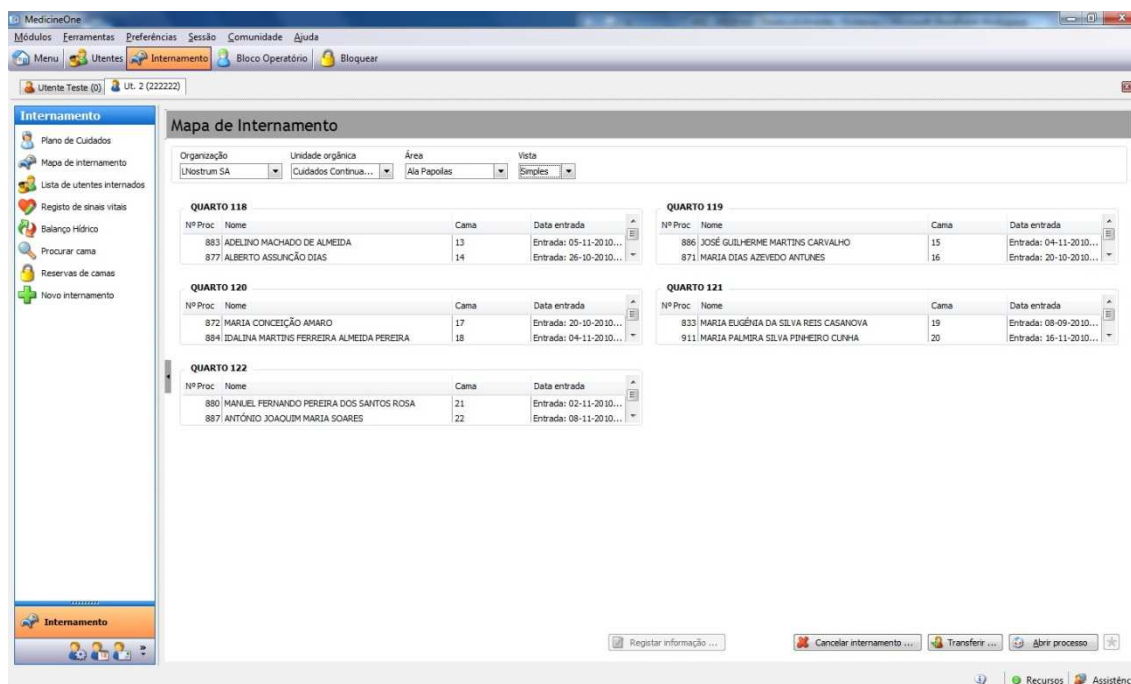


Figura 89 - Captura de ecrã do mapa de internamento (vista simples) do MedicineOne®

Fonte: (MedicineOne®, 2010)

Entre as principais vantagens desta solução destacam-se as seguintes (Anunciação, 2011; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010; , "A USF-AN dá as Boas-vindas a todos os congressistas!" 2010):

- Abrange diferentes tipos de instituições tais como aquelas que incluem cuidados primários no SNS, cuidados continuados, cuidados prestados em clínica privada e ou cuidados hospitalares;
- Permite a gestão da informação clínica e administrativa dos utentes;
- É configurável;
- Utiliza *workflows* de trabalho integrados entre os profissionais;
- Disponibiliza diferentes módulos contextualizados de acordo com o tipo de profissional de saúde;
- Dispõe de um processo clínico electrónico;
- O registo de consulta é orientado para *SOAP* e com suporte as codificações *ICPC II*, *ICD 9* ou *ICD 10*;
- Permite a utilização da codificação *CIPE* nas intervenções de enfermagem;
- Permitir a prescrição electrónica (certificada pela ACSS);

- Disponibilizar o *Simposium Terapêutico* da *Cmpmedica* Portugal;
- Possibilitar a produção de documentos;
- Permitir efectuar uma facturação baseada em co-pagamentos (realizando a facturação de cuidados de saúde às *ARS* dos utentes e a facturação do apoio social aos próprios utentes);
- Suportar quiosques, sistemas de chamadas e portais das unidades de saúde;
- Disponibilizar o *myMedicineOne* (que assenta num modelo de negócio *SaaS*) gratuitamente que permite a entrega de prescrições electrónicas;
- Esforço no sentido de implementação e disponibilização de *RFCs* rapidamente,
- Disponibilizar algumas integrações com sistemas externos (integração como *e-agenda*, com o sistema de baixas da segurança social, etc.).

Destacam-se como principais desvantagens desta solução os seguintes aspectos (Anunciação, 2011; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- Instabilidade da solução (devido à rápida inclusão ou correcção de funcionalidades), o que conduz ao lançamento de um elevado número de versões e a constantes actualizações no cliente final;
- Dificuldade em obter estatísticas relacionadas com a gestão da unidade de saúde;
- A configuração pode ser, nalguns casos, confusa;
- Possuir uma *interface* que se pode revelar complexa e, por vezes, pouco cuidada,
- A existência de módulos não totalmente concluídos ou funcionais.

11.2.5 Glintt - *Healthcare Solutions*

O produto *Glintt - HS (Healthcare Solutions)* é uma solução global que integra informação do processo clínico electrónico, de diagnóstico, da área clínica-administrativa, da terapêutica, de gestão financeira, entre outros aspectos ("Glintt - Global Intelligent Technologies - Gestão Clínica e Hospitalar", 2009). Esta solução encontra-se actualmente em mais de duzentos hospitais e clínicas, estando, deste modo, centrada em hospitais públicos e privados (grupos hospitalares), *IPSS* (Instituições Particulares de Solidariedade Social), e clínicas e hospitais privados de pequena dimensão. A *Glintt* possui já mais de vinte anos de experiência no sector da saúde ("Glintt - Global Intelligent Technologies", 2009) e em 2008 possuía cerca de mil colaboradores ("Vídeo Institucional Glintt Global Intelligent

Technologies "). Em 2007, reforçou as suas competências no sector do desenvolvimento de soluções móveis através da aquisição da *Bytecode*. Actualmente, a *Glintt* divulga soluções de mobilidade para qualquer equipamento móvel (com o desenvolvimentos em *Java*, ou para *Android*, *iPhone*, *Symbian* ou *Windows® Mobile*) em várias áreas incluindo na área da saúde com a solução móvel designada por *HealthCare* ("Glintt - Global Intelligent Technologies - Mobilidade", 2009; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010). Segue-se na figura abaixo o logótipo da *Glintt For Healthcare*.



Figura 90 - Logótipo da empresa *Glintt for Healthcare*

Fonte: ("Glintt For Healthcare - Prescrição Electrónica Certificada", 2011)

Destacam-se as principais vantagens desta solução de seguida ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- Abrange várias áreas tais como: sistema de informação hospitalar, gestão da área clínica, informação de gestão; facturação; logística; gestão integrada do circuito do medicamento; enfermagem; farmácia; prescrição terapêutica electrónico/*online*; meios complementares de diagnóstico; processo clínico do doente; soluções clínicas específicas; manutenção de activos; gestão de recursos humanos; captura e gestão documental; reconhecimento de voz; robótica hospitalar (re-embaladoras automáticas, etc.); telemedicina; entre outros (ver figura abaixo).

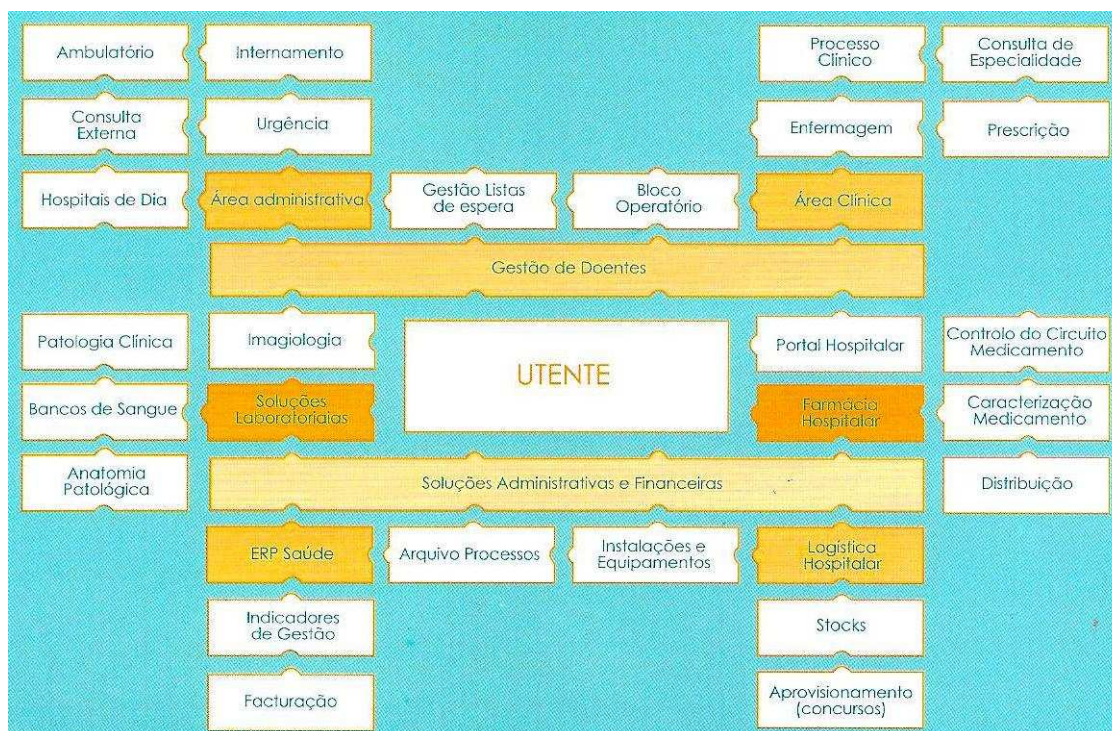


Figura 91 - Arquitectura modular da solução Glintt HS

Fonte: ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010)

- Permite substituir total ou parcialmente as aplicações da ACSS predominantes nos hospitais públicos nacionais;
- Disponibiliza indicadores de gestão;
- No que diz respeito ao módulo de enfermagem, denominado por *HS-ENF* (ver captura de ecrã abaixo), este permite o planeamento e registo das acções efectuadas pelo enfermeiro no decorrer da sua actividade. Deste modo, permite determinar diagnósticos de enfermagem, efectuar a preparação de planos de cuidados (baseado na codificação *CIPE*), efectuar registos específicos e continuados, utilizar diferentes escalas fetais, estabelecer horas de cuidados para as intervenções de enfermagem, visualizar e aceder à informação introduzida por médicos, interagir *online* com a farmácia na distribuição terapêutica e registo de administração, efectuar registos de administração terapêutica com interacção *online* da prescrição e com a farmácia na distribuição terapêutica; recolher valores referentes a sinais vitais, gerar relatórios, etc.;



Figura 92 - Esquematisação dos principais intervenientes considerados pelo módulo *HS-ENF* da *Glintt* e da informação a que estes têm acesso

Fonte: (Technologies, 2011)

- Possui algumas soluções de mobilidade e portabilidade (para *PDA's* e *Tablet PCs*) com o objectivo de auxiliar médicos e outros prestadores de cuidados de saúde ("Glintt - Global Intelligent Technologies - Mobilidade", 2009);
- Disponibiliza uma versão, temporariamente gratuita, que permite efectuar prescrição electrónica certificada ("Glintt For Healthcare - Prescrição Electrónica Certificada", 2011) (ver captura de ecrã abaixo);

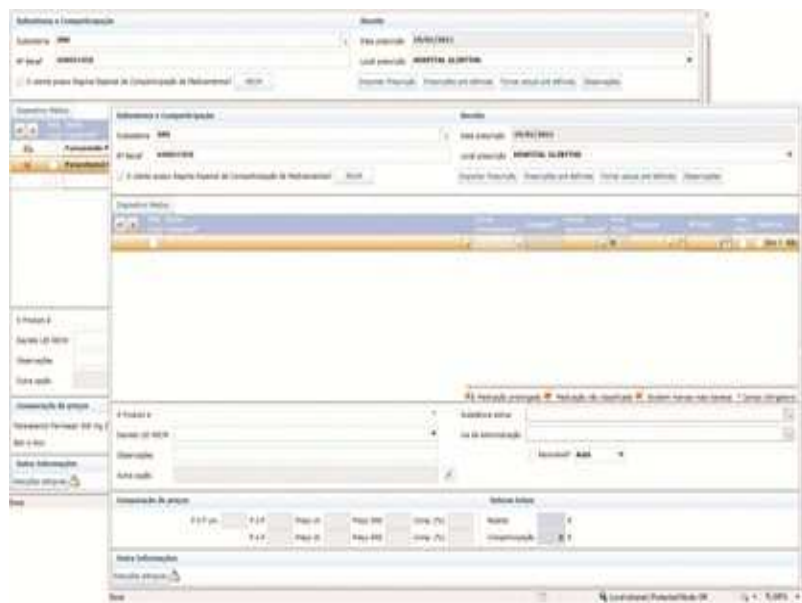


Figura 93 - Captura de ecrã do aplicativo para a realização de prescrições electrónicas

Fonte: ("Glintt For Healthcare - Prescrição Electrónica Certificada", 2011)

- Oferece soluções para transcrição de registo médico através de reconhecimento de voz.

Seguem-se algumas capturas de ecrã das soluções da *Glintt Healthcare*.



Figura 94 - Solução *Glintt - HS* em funcionamento

Fonte: ("Vídeo Institucional Glintt Global Intelligent Technologies ")



Figura 95 - Solução *Glintt - HS* em funcionamento

Fonte: ("Vídeo Institucional Glintt Global Intelligent Technologies ")

No que diz respeito às principais desvantagens desta solução destacam-se os seguintes aspectos ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- O facto de não ter sido possível visualizar a solução (através de capturas de ecrã, vídeos de demonstração, etc.);
- Escassez de informação acerca da arquitectura da solução.

11.2.6 Orion-Clinic

O *Orion-Clinic* (ver logótipo abaixo) é produzido pela empresa consultora multinacional *Everis* ("Everis - Attitude makes the difference - Sobre a everis", 2010) e visa proporcionar serviços aos prestadores de serviços de assistência de saúde incluindo hospitais (públicos e privados) e aos restantes agentes que participam na cadeia de valor deste sector (tais como autoridades sanitárias, indústria farmacêutica e de equipamento médico, seguradoras, cen-

tros de investigação, entre outros) ("Everis - Atitude Makes The Difference - Saúde", 2010; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).

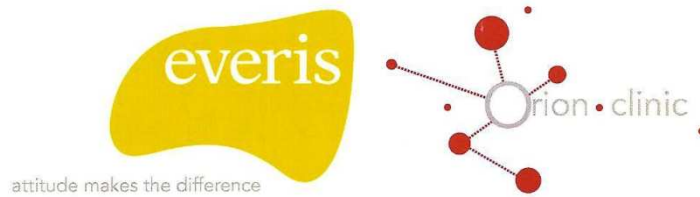


Figura 96 - Logótipo da empresa *Everis* (à esquerda) e logótipo do produto *Orion-Clinic* (à direita)

Fonte: ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010)

Entre as principais vantagens deste produto destacam-se as seguintes ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- Sistema que abrange várias áreas de actividade relacionadas com o sector da saúde;
- Arquitectura modular (ver figura abaixo);
- Possibilita a partilha do historial electrónico do paciente;
- Permite otimizar e reduzir custos nos processos de assistência e aumentar o número de procedentes de terceiros;
- Promove uma maior interoperabilidade;
- Apresenta soluções de telemedicina.

No que diz respeito às principais desvantagens desta solução destaca a escassez de informação acerca da solução e clientes que a implementem ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).

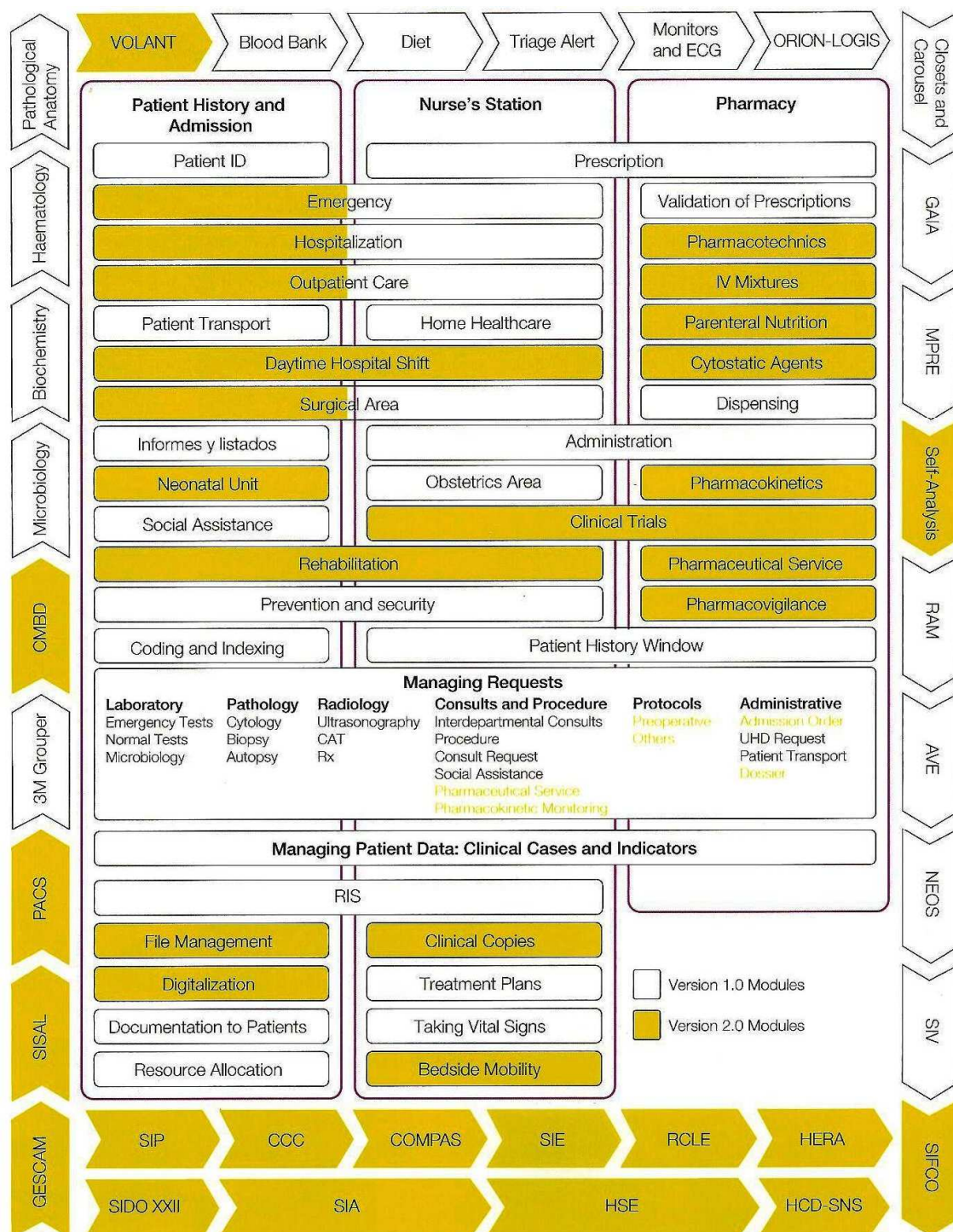


Figura 97 - Arquitetura modular da solução Orion-Clinic

Fonte: ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010)

Podem ser visualizadas de seguida algumas capturas de ecrã das soluções em causa.

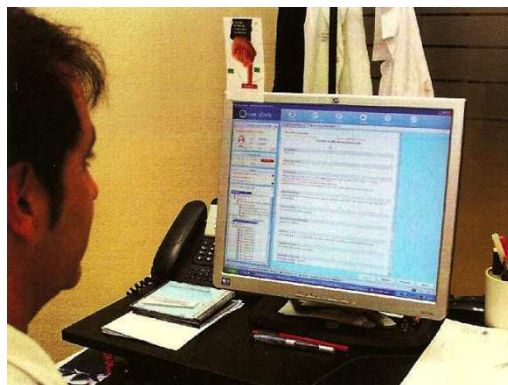


Figura 98 - *Orion-Clinic* em funcionamento

Fonte: ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010)

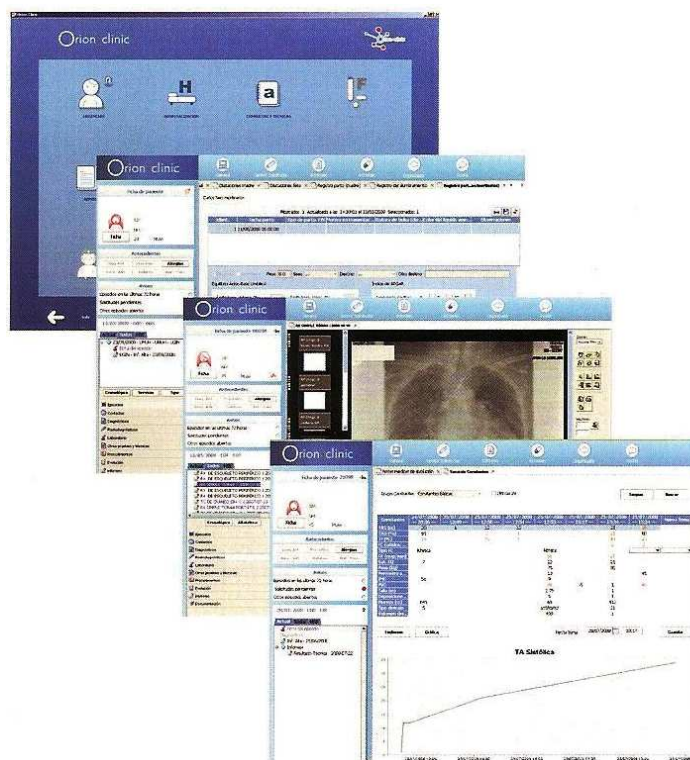


Figura 99 - Capturas de ecrã do *Orion-Clinic*

Fonte: ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010)

11.2.7 Critical Health

A *Critical Health* (ver logótipo abaixo) é uma *spin-off* da *Critical Software* que abrange actividades do sector da saúde desde 2006, e visa melhorar a qualidade de vida dos pacientes e reduzir despesas nessa área. A *Critical Health* tem, actualmente, produtos na área da perda de visão, da prevenção e monitorização da perda de mobilidade e na perda de capaci-

dades cognitivas em diabéticos e idosos ("Critical Health - About Us", 2011; , "Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).



Figura 100 - Logótipo da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health", 2011)

Seguem-se algumas capturas de ecrã das soluções da *Critical Health*.



Figura 101 - Captura de ecrã do *RetmakerDR* da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health - Retmarker DR", 2011)

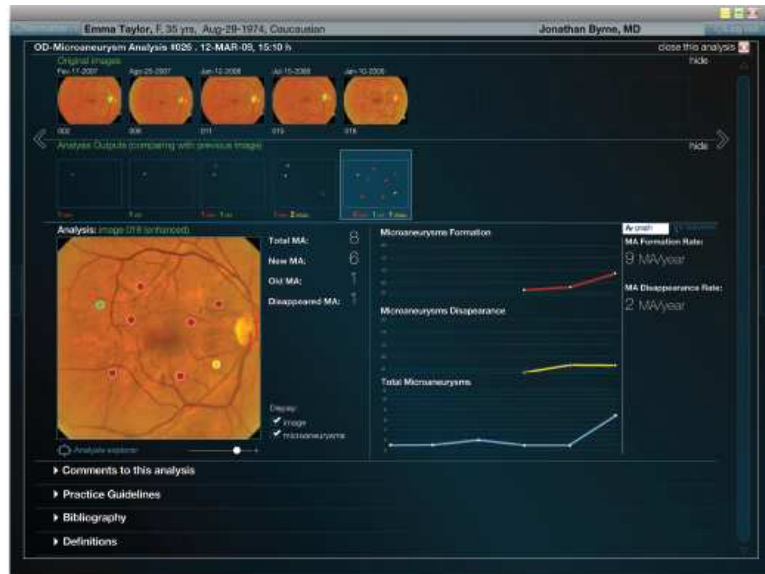


Figura 102 - Captura de ecrã do RetmakerDR da Critical Health
Fonte: ("Critical Health - Retmarker DR", 2011)



Figura 103 - Captura de ecrã do RetmakerDR da Critical Health
Fonte: ("Critical Health - Retmarker DR", 2011)



Figura 104 - Captura de ecrã do *RetmakerDR* da *Critical Health*
 Fonte: ("Critical Health - Retmarker DR", 2011)



Figura 105 - Captura de ecrã do *RetmakerC* da *Critical*
 Fonte: ("Critical Health - Retmarker C", 2011)

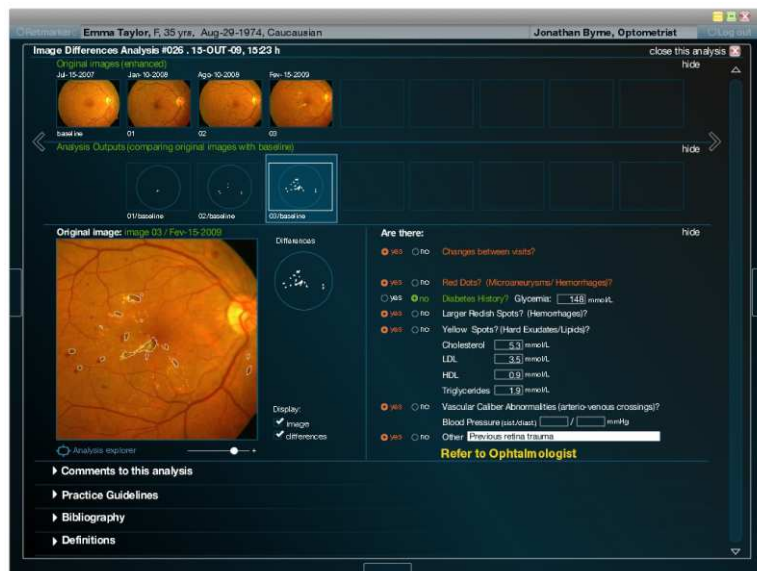


Figura 106 - Captura de ecrã do *RetmakerC* da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health - Retmarker C", 2011)

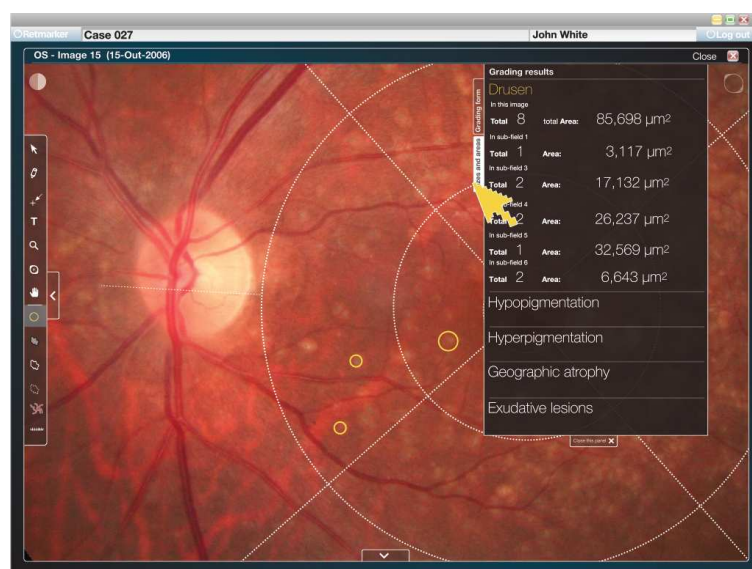


Figura 107 - Captura de ecrã do *Retmaker AMD Research* da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health - Retmarker AMD Research", 2011)

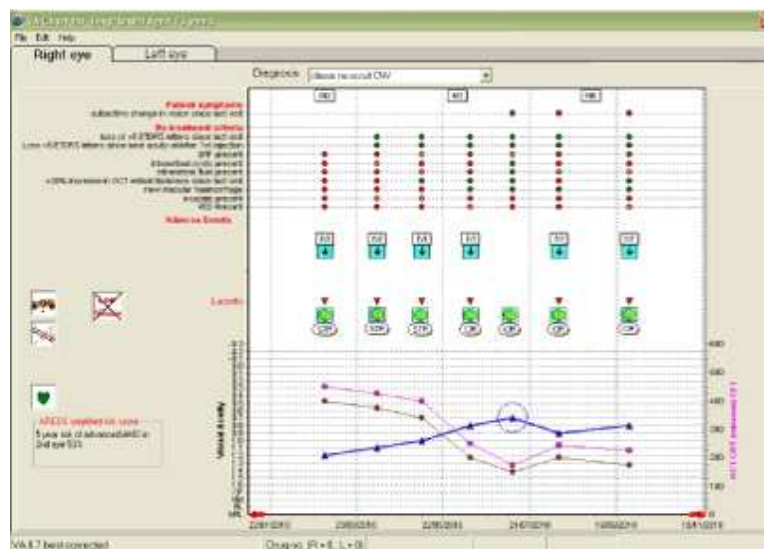


Figura 108 - Captura de ecrã do *medisoft* da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health - Medisoft", 2011).

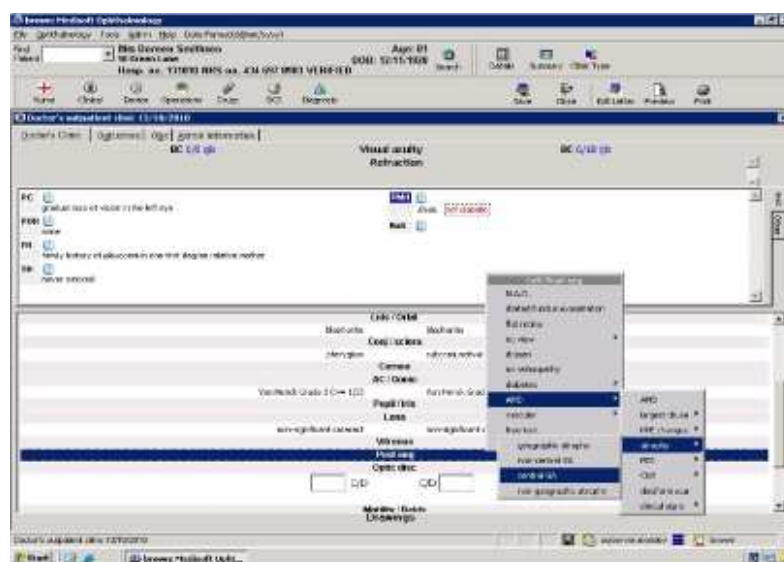


Figura 109 - Captura de ecrã do *medisoft* da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health - Medisoft", 2011)



Figura 110 - Esquemática do projecto *Wisedome* da *Critical Health*

Fonte: ("Critical Health - Wisedome", 2010).

Entre as principais vantagens das soluções apresentadas pela *Critical Health* destaca-se o facto desta ("Critical Health", 2011):

- Apresentar diferentes aplicações para cada uma das áreas a que se dedica;
- Apresentar soluções para a área da visão:
 - O *RetmakerDR* - útil para a biomarcação em pacientes diabéticos e para progressão de retinopatia ("Critical Health - Retmarker DR", 2011).;
 - O *RetmakerC* - utilizado para detecção de mudanças de retina ao longo do tempo ("Critical Health - Retmarker C", 2011);
 - O *Retmaker AMD Research* - que é uma ferramenta de computação assistida ("Critical Health - Retmarker AMD Research", 2011),
 - E o *Medisoft* - que consiste numa solução especializada em registos médicos electrónicos (com capacidade para comunicar e interagir com outros sistemas electrónicos tais como sistemas de diagnóstico, e registo médico electrónico especializado em oftalmologia) ("Critical Health - Medisoft", 2011).
- Apresenta uma solução para a monitorização do estado de saúde de pacientes designada por *Wisedome* que tem como objectivo aumentar a qualidade de vida e autonomia dos idosos ("Critical Health - Wisedome", 2010).

Entre as principais desvantagens das soluções apresentadas pela *Critical Health* destacam-se o facto:

- De abranger poucas áreas de elevada especificidade;

- De ser direccionado apenas a alguns profissionais de saúde (maioritariamente, oftalmologista);
- De nem todos os projectos referenciados anteriormente se encontrem concluídos.

11.2.8 Serviços Técnicos e Informática

A empresa *ST+I* (Serviços Técnicos e Informática) foi fundada em 1989 e dedica-se exclusivamente ao desenvolvimento e comercialização de software, criando soluções integradas de gestão hospitalar e encontra-se sediada em Vila Real. As soluções apresentadas por esta empresa têm acompanhado as evoluções tecnológicas (em 1992 as soluções baseavam-se em *Clipper* e base de dados *Dbase VI*, no ano 2000 estas já funcionavam como base no *Microsoft® Visual Basic 6.0* e base de dados *Microsoft® Access 2000*, em 2003 estas passaram a ser desenvolvidas com recurso ao *Microsoft® Visual Studio .NET* e base de dados *Oracle®* e em 2005 as soluções já eram direccionadas a plataformas *Web*).

A *ST+I* possui actualmente três soluções distintas: o *GHAF* (Gestão Hospitalar de Armazém e Farmácia), o *PrEl* (Prescrição Electrónica) e o *SWIF* (Sistema *Web* de Interação com Fornecedores). Estas soluções são modulares e integram com diferentes aplicações externas (ver captura de ecrã abaixo).



Figura 111 - Apresentação da arquitectura modular das solução da ST+I onde é possível constatar que estas integram com diversos sistemas externos (tais como o SIDC, o SAM, o SONHO, SAPE) e dispositivos externos de dispensa de medicamentos (tais como Cardex, Megadosis e PIXIES)

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

A aplicação *GHAF* surgiu para dar resposta de forma simples e eficaz à problemática da gestão de compras e *stocks* de entidades hospitalares. O desenvolvimento da aplicação foi feito em exclusivo para a gestão hospitalar. O *PrEl* é uma ferramenta simples que segue os normais procedimentos do prescritor. Por sua vez o *SWIF* é um Sistema *Web* de Interação com Fornecedores ("ST+I, Lda - Software", 2011).

Seguem-se algumas capturas de ecrã do *GHAF* e *PrEl*.

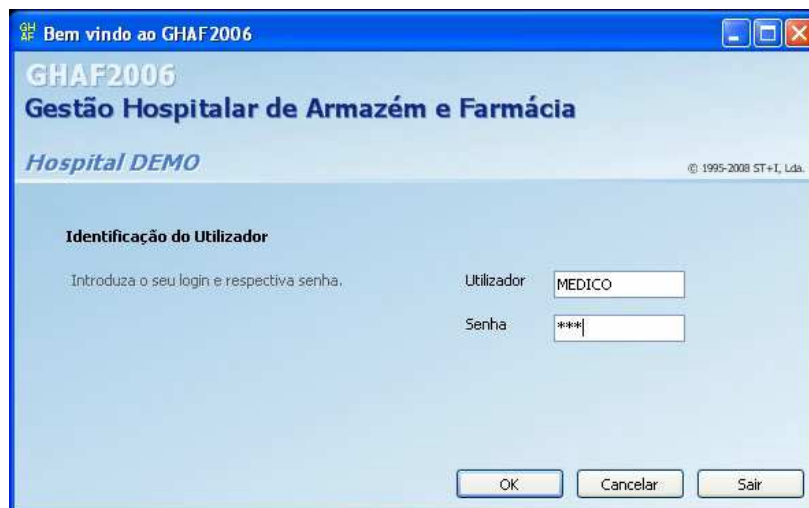


Figura 112 - Captura de ecrã da janela de autenticação do GHAF

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)



Figura 113 - Captura de ecrã da janela de escolha da aplicação (*PrEI*) e ano que se pretende utilizar

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

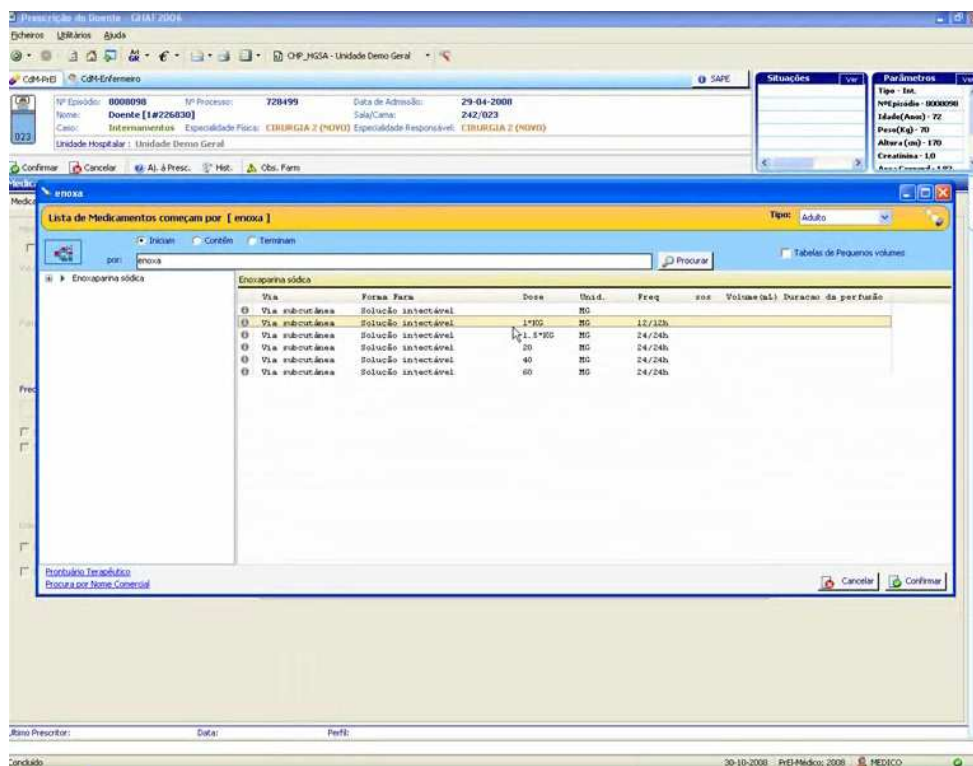


Figura 114 - Captura de ecrã da janela que permite efectuar prescrições electrónicas (*PRE*)
 Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

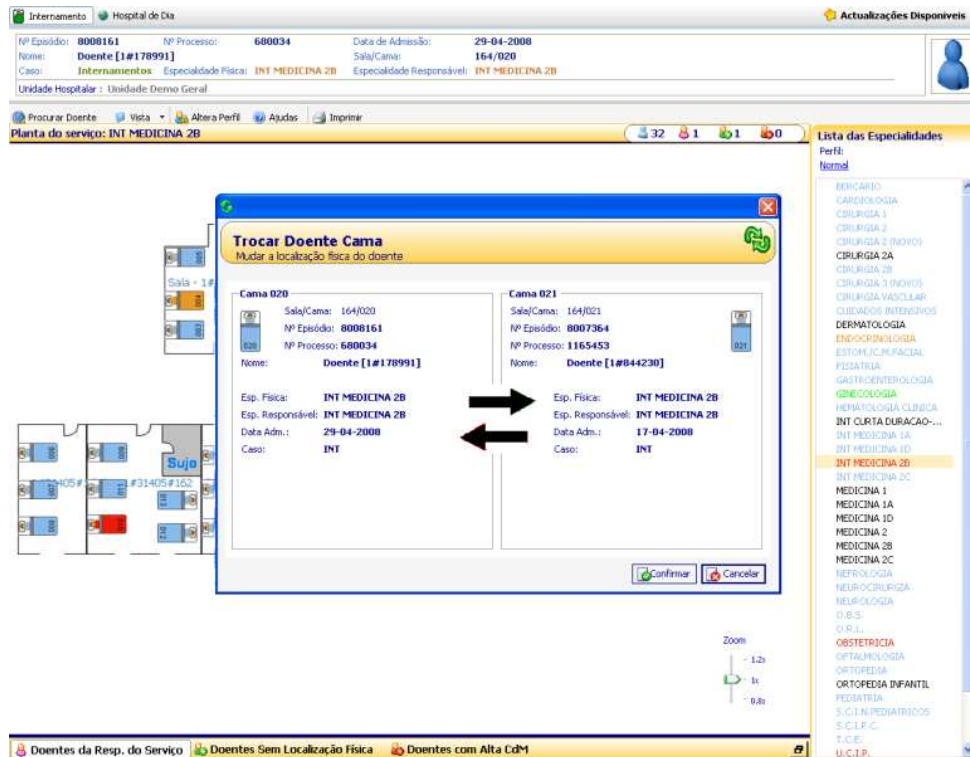


Figura 115 - Captura de ecrã da janela de internamento (*GHAF*)
 Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

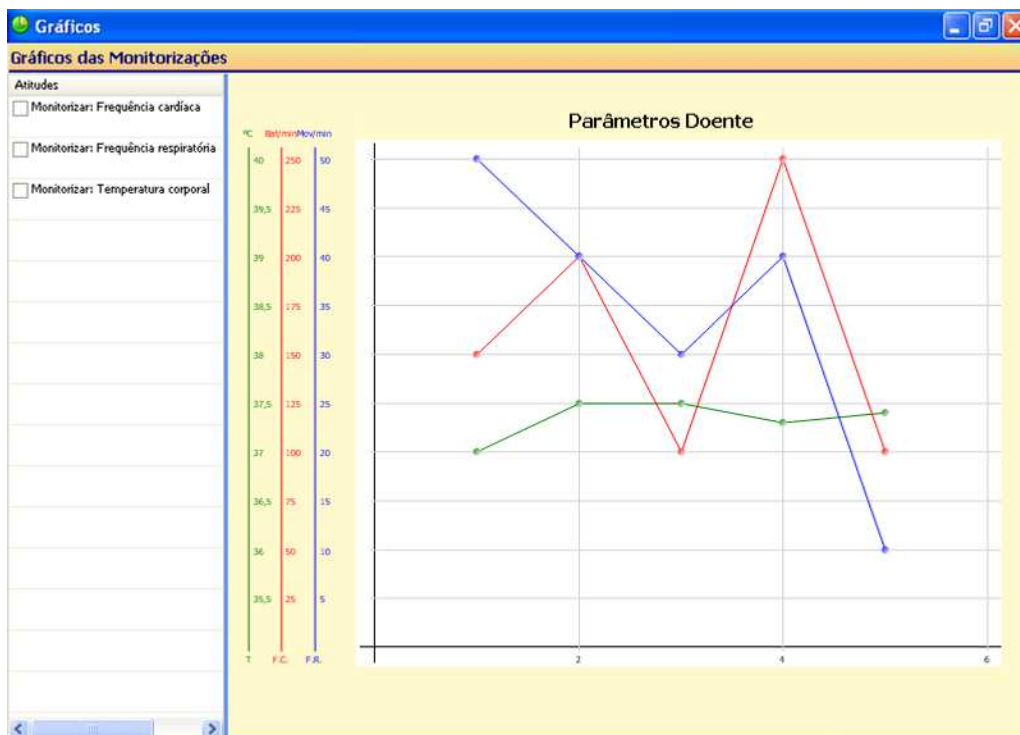


Figura 118 - Captura de ecrã da janela de monitorizações de enfermagem (GHAF)

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)



Figura 119 - Capturas de ecrã do GHAF Mobile

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

Seguem-se, igualmente, algumas capturas de ecrã do SWIF:

LOGO H
Hospital
ST+I

Sistema Web de Interação com Fornecedores

Sexta-feira, 7 de Novembro de 2008

Login

Login Concursos Administração Catálogos Legislação

SWIF

Sistema Web de Interação com Fornecedores

Login

Utilizador:

Password:

Login

Registo

A opção de Registo dá a possibilidade de o Fornecedor se tornar FORNECEDOR CANDIDATO.

- Caso seja um FORNECEDOR CONVIDADO pelo Hospital:
 - Pode participar em encomendas directas.
 - Pode visitar a conta corrente, os concursos em que está activo.
 - Pode participar no CHAT entre o FORNECEDOR e o HOSPITAL.
- Caso seja um FORNECEDOR HOSPITAL:
 - Pode participar em Concursos.
 - Pode participar em Leilões.
 - Pode actualizar os seus dados e Catálogos.

Efectuar Registo

Figura 120 - Captura de ecrã da janela principal do SWIF

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

LOGO H
Hospital
ST+I

Sistema Web de Interação com Fornecedores

Sexta-feira, 7 de Novembro de 2008

Login

Login Concursos Administração Catálogos Legislação

Respostas ao Concurso BOLSAS DE ALIMENTACAO PARENTERICAS

Informações do Artigo

Posição :	1
Artigo :	293981575
Designação Artigo :	BOLSA 2000ML P/ PREPARACAO DE NUTRICAO PARENTERICA
Quantidade a Concurso :	2
Unidade :	UNIDADE

Resposta do Fornecedor

Preço Unitário sem Iva (€):

Marca Comercial:

Referência do Fornecedor:

Embalagem do Fornecedor:

Iva:

Prazo de Entrega:

Prazo de Pagamento:

País:

Anterior

Figura 121 - Captura de ecrã da janela de resposta de concursos do SWIF

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

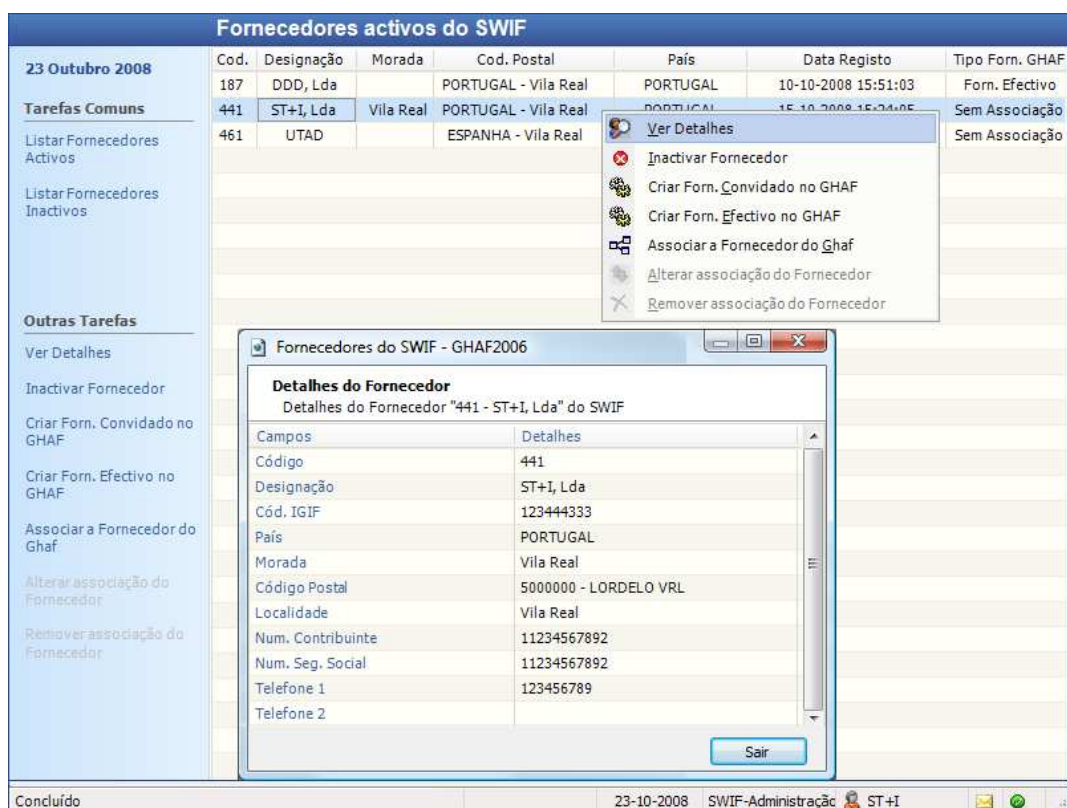


Figura 122 - Captura de ecrã da janela de fornecedores activos do SWIF

Fonte: ("CD-ROM Informativo ST+I", 2010)

Entre as principais vantagens desta aplicação destacam-se os pontos abaixo:

- Trata-se de um sistema que contempla de forma bastante completa a realidade do ambiente hospitalar;
- Baseia-se numa arquitectura modular bastante completa que não aborda apenas o meio clínico, mas igualmente todo o circuito do medicamento, stocks, etc.;
- Apresenta soluções para dispositivos móveis;
- Fornece informação acerca das soluções;
- Utiliza tecnologias recentes (através do uso de tecnologias *Web*, da plataforma *.NET* e de base de dados *Oracle®*)
- Integra com vários sistemas externos tais como o *SIDC* (*Sistema de Informação Descentralizado de Contabilidade*), o *SAM*, o *SONHO*, *SAPe* e dispositivos externos de dispensa de medicamentos tais como *Cardex*, *Megadosis* e *PIXIES*.

Entre as principais desvantagens desta solução destacam-se os seguintes aspectos:

- Direcção apenas ao ambiente hospitalar,
- Utiliza tecnologias recentes (através do uso de tecnologias *Web*, da plataforma *.NET* e de base de dados *Oracle®*).

Salienta-se que maioria da informação referenciada anteriormente foi obtida através de conteúdos enviados em *CD-ROM* pela *ST+I*.

11.2.9 Oracle®

A *Oracle®* (ver logótipo abaixo) é uma multinacional nas tecnologias de computação que se especializou no desenvolvimento e *marketing* de produtos empresariais (*software* e *hardware*) particularmente nos sistemas de gestão de bases de dados. Para a utilização das suas bases de dados a *Oracle®* desenvolveu ferramentas próprias e desenvolveu igualmente sistemas *middlewares*, aplicações empresariais ou *ERPs* (*Enterprise Resource Planning*), aplicações de gestão de clientes (*CRM*) e aplicações de gestão da cadeia de fornecimento (*SCM*, ou seja, *Supply Chain Management*). Em 2011, esta empresa empregava aproximadamente 108 000 pessoas. A *Oracle®* foi fundada nos *EUA* em 1977 e foi a primeira empresa de *software* que apresentou soluções de *software* empresarial totalmente funcionais na *Internet* em toda a sua linha de produtos (base de dados, aplicações de negócios, aplicações de desenvolvimento e ferramentas de apoio à decisão) ("*Oracle® - Oracle's History: Innovation, Leadership, Results*"; , "*Portugal Tecnológico 2010* ", 2010).



Figura 123 - Logótipo da *Oracle®*

Fonte: ("*Oracle® - Oracle's History: Innovation, Leadership, Results*")

Entre as principais vantagens das aplicações e tecnologias *Oracle®* destacam-se as seguintes ("*Portugal Tecnológico 2010* ", 2010):

- Apresentar soluções de integração, nomeadamente:
 - O *Weblogic Server 11g*, servidor aplicacional *J2EE* (*Java 2 Platform, Enterprise Edition*): que obedece a *standards* abertos e pode ser instalado em todos os sistemas operativos presentes no mercado;
 - O adaptador *Oracle®* para a saúde: que suporta protocolos específicos da área da saúde tais como: o *HL7*, o *X.12*, o *EDIFACT* (*Electronic Data*

Interchange For Administration), o *NCPDP (National Council for Prescription Drug Programs)*, entre outros;

- A plataforma de integração *B2B (Business-to-Business)*: que consiste num mecanismo de alto desempenho e fiabilidade que fornece a infra-estrutura para partilha de dados em suporte electrónico;
 - O processador *BPEL (Business Process Execution Language)*: que permite criar, disponibilizar e gerir processos de negócio ou *workflows* baseando-se em *standards* abertos;
 - A plataforma de integração aplicacional ou *ESB (Enterprise Service Bus)* que consiste numa infra-estrutura que combina funcionalidades *SOA* e *EDA (Event-Driven Architecture)* permitindo responder às especificidades de negócio da área. O *ESB* permite que todas as aplicações utilizem os mesmos dados de forma segura e fiável. A integração do *ESB* com as aplicações empresariais *BPEL*, *BAM (Business Activity Monitoring)* e/ou *Web-Services* permite aos clientes obter um sistema informatizado estandardizado;
 - O gestor de *Web-Services*: é uma solução abrangente de segurança de gestão de arquitectura orientada a serviços (*SOA*). Permite a definição central das políticas de segurança e de gestão de identidades, e possibilita a sua aplicação a nível global;
 - O monitor de actividade ou *BAM*: é uma solução de monitorização em tempo real;
 - O *Oracle® BR (Business Rules)*: corresponde ao motor de regras de negócio que possibilita aos analistas e gestores a maximização da utilização da plataforma informática e disponibilizar decisões dinâmicas em tempo real;
 - O *Oracle® JDeveloper (Java Developer)*: é um ambiente de desenvolvimento integrado sem custos (com suporte para modelação, desenvolvimento, *debugging*, optimização e organização das aplicações *Java* e *Web-Services*).
- Incluir parceiros tais como *ISVs (Independent Software Vendors)* que desenvolvem soluções completas utilizando tecnologias de *middleware (BPEL, BAM, etc.)* e base de dados *Oracle®*;

- Possuir um programa de parceiros que disponibiliza, através do programa *OPN* (*Oracle® PartnerNetwork*), recursos especializados na área da saúde (tais como o *Healthcare Knowledge Zone*, o *Competency Center*, o *Healthcare Partner Community*, o *Healthcare ISV Solution Maps*, entre outros) que visam melhorar o desempenho e qualidade dos parceiros da *Oracle®*;
- O facto de disponibilizarem uma plataforma baseada em *SOA* integrada que permite interoperabilidade entre sistemas;
- Permitir agilizar a criação de novos serviços e aplicações;
- O facto das bases de dados *Oracle®*, do servidor aplicacional (*J2EE*) e das plataformas *Web* usadas nestes sistemas estarem em conformidade com a regulamentação das transacções da *HIPAA* (*Health Insurance Portability and Accountability Act*) garantindo total segurança de inviolabilidade de dados.

Entre as principais desvantagens destas soluções destacam-se ("Portugal Tecnológico 2010", 2010):

- O custo associado ao licenciamento das bases de dados *Oracle®*;
- O facto de parte do desenvolvimento das soluções ser em *JAVA* (o que pode dificultar por exemplo o desenvolvimento de *interfaces* mais atractivas);
- O custo final da implementação completa do sistema.

11.2.10 *Aplimed*

O *Aplimed* é uma solução modular produzida pela *Partner Solutions* que tem como principal objectivo a gestão e o arquivo electrónico do processo clínico do utente, e a gestão do serviço de urgências ("Partner Solutions - ApliMed - Gestão de Serviço de Urgências para hospitais públicos e privados, Gestão dos Processos Clínicos, Triagem com Protocolo de Manchester, Percursos Clínicos", 2011). Seguem-se algumas capturas de ecrã da aplicação em causa.

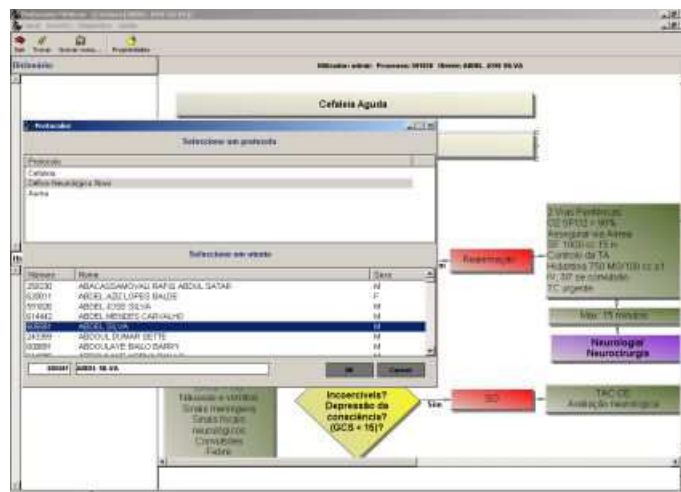


Figura 124 - Captura de ecrã do Aplimed

Fonte: ("Partner Solutions - ApliMed - Gestão de Serviço de Urgências para hospitais públicos e privados, Gestão dos Processos Clínicos, Triage com Protocolo de Manchester, Percursos Clínicos", 2011)

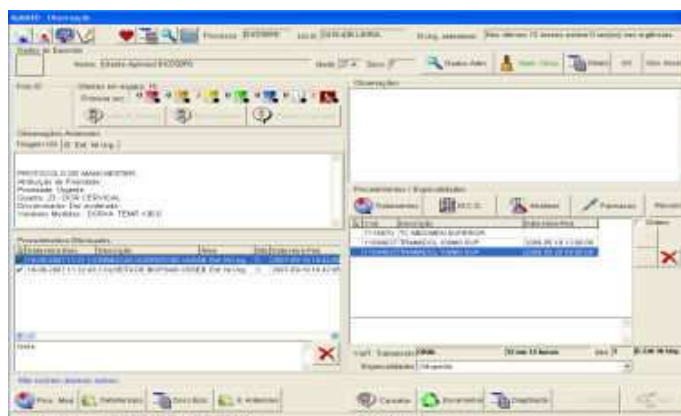


Figura 125 - Captura de ecrã do Aplimed

Fonte: ("Partner Solutions - ApliMed - Gestão de Serviço de Urgências para hospitais públicos e privados, Gestão dos Processos Clínicos, Triage com Protocolo de Manchester, Percursos Clínicos", 2011)

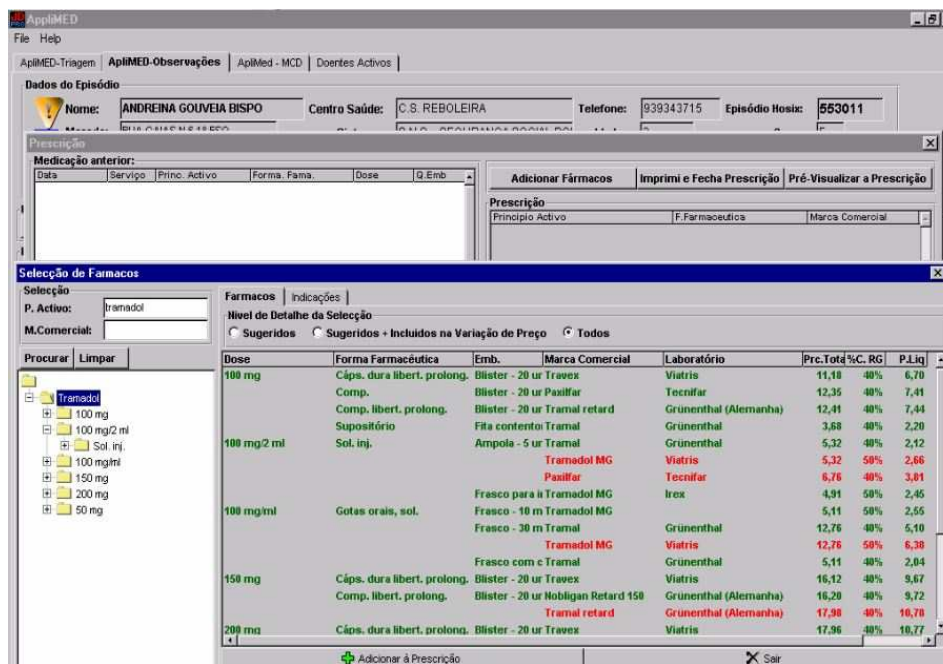


Figura 126 - Captura de ecrã da janela de selecção de fármacos do *Aplimed*

Fonte: ("Partner Solutions - ApliMed - Gestão de Serviço de Urgências para hospitais públicos e privados, Gestão dos Processos Clínicos, Triagem com Protocolo de Manchester, Percursos Clínicos", 2011)

Entre as principais vantagens desta aplicação destacam-se as seguintes ("Partner Solutions - ApliMed - Gestão de Serviço de Urgências para hospitais públicos e privados, Gestão dos Processos Clínicos, Triagem com Protocolo de Manchester, Percursos Clínicos", 2011; , "Partner Solutions - Rentabilizamos Conhecimento"):

- O facto da solução ser modular (são exemplos de módulos: a triagem simples e de *Manchester*, as estatísticas gerais e de *Manchester*, a auditoria de *Manchester*, o módulo de observações, o módulo de alertas, o módulo de *MCDT*, o módulo de estatísticas, a prescrição electrónica e de fármacos, a pesquisa e consulta de dados do utente; o *tableau de board*, o quadro electrónico com informação do utente, entre outros);
- A eliminação da circulação de papel;
- A integração com o “Protocolo *Manchester*” na triagem com a gestão do processo clínico do utente e com outros sistemas externos existentes (tais como sistemas centrais de gestão hospitalar, sistemas de patologia clínica, sistemas de imagiologia, sistemas de cardiologia, sistemas como o *SONHO*, *HOSIX*, *SIGHEP*, entre outros);
- A gestão de filas de espera nos vários pontos de atendimento;

- O facto de permitir o rápido acesso ao histórico detalhado dos episódios clínicos do utente;
- O facto de possibilitar a melhoria da produtividade individual e de grupo entre os profissionais de saúde;
- A diminuição da probabilidade de erros administrativos e clínicos;
- A implementação de regras de segurança de acesso em diversos níveis/perfis;
- A garantia de segurança e integridade da informação de modo a respeitar a confidencialidade entre o grupo clínico e o utente.

Entre as principais desvantagens destas soluções destacam-se:

- A utilização de tecnologias antigas,
- O facto de ser mais direccionado a ambiente hospitalar.

11.2.11 Outras aplicações

Para além das aplicações referenciadas anteriormente, a nível internacional, existe um elevado número de aplicações *Desktop* e móveis direccionadas ao sector de saúde, muitas das vezes, de acordo com a realidade dos *EUA*. Entre essas aplicações, existem várias categorizadas com *software open-source* tais como o *FreeMED*, o *OpenEMR*, o *OpenEMR Current*, o *OpenEMR Virtual Appliance*, o *OpenMRS*, o *FreeB*, o *SmartCare*, o *XChart*, o *OpenMRS*, o *ClearHealth*, o *MedForms*, o *GNUmed*, *GNU Health*, o *Hospital OS*, o *HOSxP*, o *Mirth*, o *OSCAR McMaster*, o *martCare*, o *THIRRA (EHR)*, o *ZEPRS*, o *MedinTux*, o *SmartCare*, entre outros ("The Top 100 Open Source Software Tools for Medical Professionals", 2008).

Nos *EUA* existem numerosas ferramentas *EMR*. Um exemplo desse tipo de aplicação informatizada direccionada especificamente aos profissionais de enfermagem é o *Nurses Choise EMRTM* ("ER Records - ER Documentation Solutions", 2010). Seguem-se algumas capturas de ecrã dessa aplicação.

Change User Quick		Active Patients						01:59
Patient Name	Date	Time	Presenting Illness	User	Location	A	Stay	
Stat3, Stat3	07/30/1999	10:05	ASTHMA	Nurse	Asthma Room	3	>48 Hrs	
Smyth, J	05/07/2000	16:49	Back Pain	Nurse		3	>48 Hrs.	
Smyth, M	05/07/2000	16:50	Pain	Resident		4	>48 Hrs.	
Smyth, D	05/07/2000	16:50	EAR PAIN			3	>48 Hrs.	
Smyth, H	05/07/2000	16:50	Difficulty Breathing			3	>48 Hrs.	
Smyth, S	05/07/2000	16:51	Hives			3	>48 Hrs.	
Smyth, L	05/07/2000	16:52	Laceration	Fox		3	>48 Hrs.	
Smyth, R	05/07/2000	16:53	Mva			3	>48 Hrs.	
Smyth, N	05/07/2000	16:53	GSW	Nurse	Bed 01	5	>48 Hrs.	
Smyth, V	05/07/2000	16:54	Head Injury	Fox		4	>48 Hrs.	
Smyth, Z	05/07/2000	16:54	Cpr		Bed 02	5	>48 Hrs.	
Smyth, B	05/07/2000	16:58	Sore Throat	Fox		0	>48 Hrs.	
Stat19, Stat19	06/06/2002	00:23		Nurse		4	>48 Hrs.	
Stat21, Stat21	06/08/2002	03:24	Asthma	Fox		0	>48 Hrs.	
Stat22, Stat22	06/08/2002	03:24	Sore Throat				>48 Hrs.	
Stat26, Stat26	06/17/2002	04:11	CP	Fox		5	>48 Hrs.	
Stat26, Stat26	06/17/2002	04:11	CP	Fox		5	>48 Hrs.	
Stat28, Stat28	06/18/2002	00:53	Chest Pain	Fox		5	28:56:29	
Stat30, Stat30	06/18/2002	04:15	Fractured Ankle	Nurse		3	25:34:29	
Stat31, Stat31	06/18/2002	04:40	Asthma	Nurse		3	25:09:29	

Help	Triage / HPI	Triage / Histories	Transfer Report	Dr. Print Header	Assessment	Course	Glasgow Trauma	Visual Acuity/Neuro	Intake / Output
View Record	Patient Registration	Orders - Meds in ED	Previous Visits		Discharge Instructions	Prescription	Consultants	Vital Signs	Archived Patients
Mult	To MDM Screen						Attending	Nursing Notes	

Document Patient

Figura 127 - Captura de ecrã da janela de pacientes activos da aplicação *Nurses Choise EMR™*

Fonte: ("Nurses Choice EMR", 2005)

Nursing / Triage / HPI			
Arrival Information TRIAGE TIME MODE OF ARRIVAL ACCOMPANIED BY MENTAL STATUS-ARRIVAL Nursing Home Resident ACUTY HISTORIAN GENERAL IMPRESSION PRE HOSP COURSE/TREAT	Timing / Duration Abrupt After Meal At Rest Awakened from sleep Brief Episodes Chronicity of Complaint Continuous DATE OF OCCURRENCE= DURATION OF EPISODE EPISODES #= Episodic Exertion	Context At Rest Exertion-Occurred during MECHANISM= MVA= SPORTING ACTIVITY= Work-Occurred at ----- Altercation (Physical) Altercation (Verbal) Bedridden Bowel Movement Bowel movement-Following	Modifying Factors Abated On Own Abated With Meds (List) CONTINUES After ? Currently Pregnant Increased with Inspiration INTAKE= IV FLUIDS= Movement Exacerbates Partially Resolved Recent Discharge from Hos Recently Treated by Doctor RELIEF (Non)=
+	Text	+	Text
Quality/Description Not Known Acute Chronic Constant (+) Cramping (+) Cramping (-) Crushing (+) Crushing (-) Dull (+) Dull (-) Intermittent (+) PAIN-RADIATING	Severity Acute Distress Critical LOC LOC (-) Mild Severity Mild to Moderate Severity Moderate Distress Moderate Severity ----- Ache Acute (+) Ache Moderate (+) Ache Severe (+)	Location TEXT ABDOMEN= ANKLE= ARM= BACK= BREAST= CHEST= EAR= EYE= FOOT/TOES= GENITALIA= HANDS/FINGERS=	
+	Text	+	Text

Exit
Triage / Histories
Vital Signs

Figura 128 - Captura de ecrã da janela de triagem da aplicação *Nurses Choise EMR™*

Fonte: ("Nurses Choice EMR", 2005)

Nursing Procedures

IV Placed	Tubes	Splints / Strapping	Wound Care
TEXT Cardiac Monitoring initiated CONSCIOUS SEDATION IV SITE #1 IV SITE #2 IV SITE #3 IV SITE #4 IV SOLUTION IV via pressure bag infuser IV via rapid infuser OXYGEN ADMINISTRATION Pulse Oximeter Applied	TEXT FOLEY CATH PLACED GASTRIC LAVAGE NG TUBE PLACEMENT OROGASTRIC TUBE PLACED OXYGEN TUBING PACER	TEXT ACE WRAP COCK-UP SPLINT Inguinal hernia support Lumbar brace applied ORTHOGLASS SPLINT Philadelphia C-collar supplied Rib/chest wall support belt Shoulder Immobilizer Soft C-collar supplied SPLINTS/STRAPPING	TEXT BURN TREATMENT Dislocation Reduction Assist Fracture Reduction Assist I & D ASSIST Laceration Repair Assist Suture Removal Performed WOUND CLEANED WOUND DRESSED

Date	Time	By Whom	Notes
Jun 19, 2002	06:14:13	Fox	A foley catheter was placed: A 18 French foley catheter was place: Simple. Placement by Nurse, Urine obtained - 100 cc, return clear.
Jun 19, 2002	06:15:54	Fox	IV SITE #1: IV at L Hand: Angiocath 20G.

☐ Progress Notes
☒ Nursing Procedures
☐ Diagnostic Tests

☐ Medical Code
☐ Trauma Code
☐ Supplies

Right Mouse or Double Click to Edit.

Record

Exit

☐ Expand Box with Mouse Movement

Vitals

Glasgow

Figura 129 - Captura de ecrã da janela de procedimentos de enfermagem da aplicação *Nurses Choise EMR™*

Fonte: ("Nurses Choice EMR", 2005)

Nursing Procedures

IV Placed	Tubes	Splints / Strapping	Wound Care
TEXT Cardiac Monitoring initiated CONSCIOUS SEDATION IV SITE #1 IV SITE #2 IV SITE #3 IV SITE #4 IV SOLUTION IV via pressure bag infuser IV via rapid infuser OXYGEN ADMINISTRATION Pulse Oximeter Applied	TEXT FOLEY CATH PLACED	TEXT ACE WRAP	TEXT BURN TREATMENT

Blood Pressure

Systolic Diastolic Current Parameter

/ Systolic

Blood Pressure		
300 - 291	200 - 191	100 - 91
290 - 281	190 - 181	90 - 81
280 - 271	180 - 171	80 - 71
270 - 261	170 - 161	70 - 61
260 - 251	160 - 151	60 - 51
250 - 241	150 - 141	50 - 41
240 - 231	140 - 131	40 - 31
230 - 221	130 - 121	30 - 21
220 - 211	120 - 111	20 - 11
210 - 201	110 - 101	10 - 0

Record and Exit

Exit

Figura 130 - Captura de ecrã da janela do registo da tensão arterial do paciente da aplicação *Nurses Choise EMR™*

Fonte: ("Nurses Choice EMR", 2005)

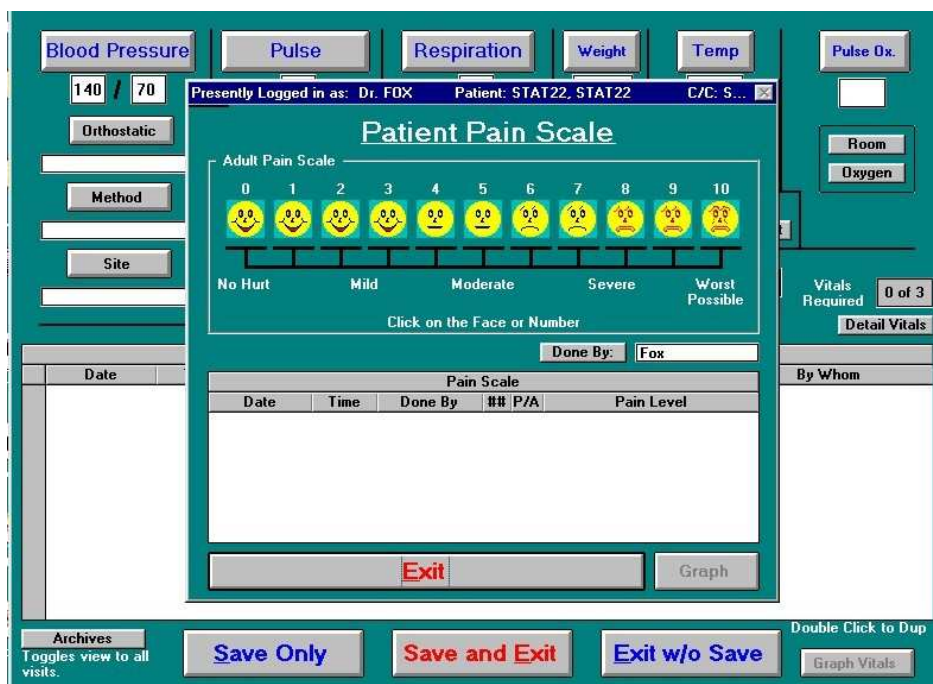


Figura 131 - Captura de ecrã da janela dos registos da avaliação da dor da aplicação *Nurses Choise EMR™*

Fonte: ("Nurses Choice EMR", 2005)

No que diz respeito às aplicações móveis para o sector da saúde estas têm surgido em cada vez maior número, para um maior número de dispositivos e *SOs* móveis (no entanto, muitas vezes nem todas as versões das aplicações existem para todos os *SOs*). O programa *Epocrates* é um exemplo desse tipo de aplicações (ver figura abaixo).



Figura 132 - Programa *Epocrates* a correr em diferentes plataformas móveis

Fonte: ("Epocrates®", 2011).

Existem igualmente soluções móveis direccionadas a uma plataforma específicas como é o caso das soluções da *Sybase®* ou do *SigmaCare®*. À semelhança de outras aplicações nes-

ta área, estas visam auxiliar os profissionais de a proporcionar uma maior qualidade de atendimentos aos seus pacientes ("Lancaster Health Group Improves Resident Care with Mobile Point-of-Care Charting", 2010; , "SigmaCare®").



Figura 133 - *SigmaCare®* a correr numa plataforma móvel

Fonte: ("Lancaster Health Group Improves Resident Care with Mobile Point-of-Care Charting", 2010)

Características como leitores de *RFID* (*Radio-Frequency IDentification*), de código de barras e/ou a utilização de materiais resistentes e anti-bacterianos têm sido incluídas em dispositivos mais complexos usados na área da saúde. Um exemplo deste tipo de equipamentos é o *Motion C5v* ("Motion C5v").

Em Portugal, o aparecimento de novas soluções na área hospitalar tem continuado, sendo um exemplo disso o serviço de pediatria do Hospital de Santo André (de Leiria). Este serviço utiliza desde Junho 2011 o sistema *Medicheck* que permite efectuar a emissão de etiquetas com código de barras associadas às prescrições de medicamentos. Essa etiqueta é depois colocada no medicamento a administrar. A leitura do código de barras do medicamento e o da pulseira de identificação da criança são verificadas na administração do medicamento através de *PDA*s. Este processo permitirá reduzir a probabilidade de erros na preparação ou na administração do medicamento ("Pediatria de Leiria inaugura sistema pioneiro", 2011).

Existem igualmente produtoras de dispositivos móveis como a *Apple* que têm potenciado o aparecimento de soluções na área da saúde para os seus equipamentos. Um exemplo desse tipo de aplicações é, por exemplo, o *MacPractice* direccionada a profissionais de saúde permitindo-lhes aceder, através de *Wi-Fi* ou *3G*, à sua agenda, a alertas, a prescrições, ao histórico dos pacientes, etc. ("MacPractice announces iPad apps for mobile healthcare pros", 2010).

Existe também um elevado número de soluções (incluindo soluções móveis) desenvolvidas especificamente à medida de uma determinada instituição de saúde. No entanto, ao longo dos últimos anos, tem-se constatado que muitas soluções não têm sido actualizadas funcionando apenas em determinados equipamentos e/ou sistema operativo móvel o que faz com que, frequentemente, caiam em desuso.

Têm igualmente surgido aplicações direccionadas à aprendizagem dos profissionais de saúde, tais como o *ALERT® Student*, o *RN Student Clinical Companion*, o *SNAP Health Center Records*, entre outros ("ALERT® Student", 2011 ; , "Pepid - Medical Information Resources - RN Student Clinical Companion", 2011; , "PSNI - Professional Software for Nurses, Inc. - Record Introduction").

Salienta-se ainda que para além de aplicações informatizadas direccionadas exclusivamente à área da saúde, são frequentemente utilizados programas complementares tais como processadores de texto (como o *Microsoft® Office® Word®* ou o *Open Office Writer*), ferramentas de digitalização, entre outros programas de utilização mais ampla.

Anexo III - Informatização da saúde em Portugal

Em 1980, foi criado pelo Ministério da Saúde o *SIS* que dividia Portugal em três centros operacionais: o *CRIN* (Centro Regional de Informática do Norte), o *CRIC* (Centro Regional de Informática do Centro) e o *CRIS* (Centro Regional de Informática do Sul). Em 1990 o *SIS* foi reorganizado dando origem ao *SIMS* (Serviço de Informática do Ministério da Saúde) que detinha de autonomia administrativa e financeira. Em 1993, com a reestruturação do Ministério da Saúde, o *SIMS* foi extinto tendo sido criado um novo departamento designado por *IGIF*. Em 2007, o *IGIF* evolui para *ACSS* (Administração Central de Sistemas de Saúde). Deste modo, actualmente a *ACSS* é uma entidade nacional dependente do Ministério da Saúde cuja missão é gerir os recursos humanos e financeiros, os equipamentos, os sistemas de informação, as tecnologias e os recursos de comunicação utilizados pelo *SNS* promovendo boas práticas e serviços de qualidade em todas as instituições do serviço público de saúde (A. da Costa Pereira, Giest, Dumortier, & Artmann, 2010).

No que diz respeito às tecnologias de informação, a *ACSS* é responsável pela construção do modelo de informação de saúde incluindo arquitectura, infra-estruturas, metodologias, padrões, técnicas e especificações que promovam a interoperabilidade e interfuncionamento entre diferentes sistemas de saúde. A *ACSS* tem igualmente a cargo a projecção, construção e implementação de um processo de certificação de modo a certificar instituições nacionais. No entanto, a *ACSS* não é responsável pelas normas de saúde na informática, ficando esta tarefa a cargo do *IPQ* (Instituto Português de Qualidade). O *IPQ* é a entidade oficial para a padronização, qualidade e supervisão de diferentes organismos de normalização (A. da Costa Pereira, Giest, Dumortier, & Artmann, 2010).

A ACSS é financiada maioritariamente pelo governo, tendo o apoio de alguns fundos comunitários em projectos *eHealth* específicos (A. da Costa Pereira, Giest, Dumortier, & Artmann, 2010).

12.1 Rede de informação da saúde

Tendo em conta que as principais ameaças aos sistemas informatizados no sector da saúde são, geralmente, ameaças à confidencialidade, integridade e disponibilidade, no que diz respeito à segurança ao nível da circulação da informação dos sistemas provenientes de entidades públicas foi criada uma rede privada multimédia de saúde pertencente ao próprio Ministério da Saúde, denominada por *RIS* (Rede de Informação de Saúde) que interliga exclusivamente instituições de saúde (Silva & T., 1999). Esta rede inclui vários mecanismos de segurança, no entanto, é uma infra-estrutura de rede aberta que suporta o protocolo TCP/IP, que permite a qualquer instituição que esteja ligada a esta rede, disponibilizar os seus próprios serviços de valor acrescentado. Assim, podem coexistir na mesma infra-estrutura, diversos serviços similares disponibilizados por diferentes instituições e/ou organizações. Actualmente, a *RIS* já se encontra bastante desactualizada. No entanto, realça-se que os intervenientes dos sistemas informatizados continuam a ser a causa da maioria dos problemas de segurança e erros que surgem neste tipo de sistemas.

12.2 e-Agenda, e-RNU, e-SIGIC, e-Vacinas

Segundo uma entrevista de Manuel Pizarro, secretário de Estado Adjunto da Saúde em funções em Janeiro de 2010, o Ministério da Saúde esteve a desenvolver um conjunto variado de indicativos que deverão permitir uma relação mais directa entre o cidadão e o SNS. Desde 2009 que se encontram disponíveis alguns serviços direccionados ao utente no portal da saúde. Assim, actualmente, encontram-se disponíveis os seguintes serviços ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010):

- O *e-Sigic*: que permite aos utentes que aguardam por cirurgias em hospitais públicos obter informações sobre o estado da mesma;
- O *e-Agenda*: que permite marcar consultas para o médico de família ou efectuar a renovação da prescrição de medicamentos por parte de utentes portadores de doença crónica e envolve todos os centros de saúde portugueses. Para além deste siste-

ma existe já, em muitos hospitais, a possibilidade de efectuar marcações de consultas através de meios electrónicos;

- O *e-RNU*: que corresponde ao Registo Nacional de Utentes que permite conhecer a relação do utente com o SNS (*Despacho n.º 10864/2009*, 2009; , "Portal da Saúde - Serviços Online"),
- E o *e-Vacinas*: que corresponde à desmaterialização do boletim de vacinas através de um boletim de vacinas *online*.

A autenticação dos utentes perante estas aplicações pode ser feita através do cartão de cidadão. Para além dos serviços referenciados anteriormente, existem, ainda, outros em desenvolvimento.

12.3 Consulta a Tempo e Horas

O *CTH* (Consulta a Tempo e Horas) é um sistema da responsabilidade da ACSS que visa dar resposta à portaria nº615/2008 de 11 de Julho que destaca a importância da melhoria ao acesso dos cidadãos às primeiras consultas nos hospitais do SNS. Deste modo, o *CTH* é o sistema informático de gestão do acesso às primeiras consultas de especialidade em hospitais do serviço nacional de saúde permitindo aos profissionais dos centros de saúde e dos hospitais orientar melhor os cidadãos na procura deste tipo de cuidados. A gestão de pedidos de consulta é feita com base em todas as instituições de saúde e em todas as especialidades que estas disponibilizam. Através deste sistema é possível conhecer o número total de pedidos de consulta em cada momento e o tempo de resposta dos hospitais a esses mesmos pedidos estando essa informação disponível aos utentes. Este projecto foi iniciado em 2006 e a instalação deste projecto encontra-se concluída na totalidade dos hospitais do SNS e dos centros de saúde (*Despacho n.º 10864/2009*, 2009; , "Portugal Tecnológico 2010", 2010; , "Rede comum de conhecimento - Administração Pública por todos! - Consulta a Tempo e Horas (CTH)", 2009).

As principais vantagens deste sistema consistem ("Portugal Tecnológico 2010", 2010; , "Rede comum de conhecimento - Administração Pública por todos! - Consulta a Tempo e Horas (CTH)", 2009):

- Em facilitar, agilizar, responsabilizar e acelerar o processo de obtenção de uma primeira consulta de especialidade nos hospitais do SNS;

- Em tornar mais cómoda a marcação desse tipo de consultas evitando deslocações desnecessárias dos utentes às instituições de saúde;
- Em permitir a marcação de consultas de acordo com a sua prioridade de uma forma transparente;
- Em adoptar uma metodologia de referenciação, a partir do processo clínico do utente, que assegure um acesso equitativo na marcação da primeira consulta, respectiva realização, cuidados subsequentes e retorno de informação ao médico assistente;
- E em conhecer o tempo real que decorre até a realização da consulta.

Prevêem-se novos desenvolvimentos deste sistema no sentido de permitir a adopção de normas e mecanismos de referenciação dos pedidos de consulta entre e dentro dos hospitais, entre hospitais e centros de saúde, e de doentes encaminhados por contacto pessoal.

12.4 Receita electrónica

Apesar dos atrasos por parte da ACSS na homologação dos programas informáticos para o efeito, a partir do dia 1 de Agosto 2011, as receitas médicas deverão passar a ser emitidas por via electrónica sendo assim a única forma de garantir a comparticipação do Estado. Poderão, no entanto, ser passadas prescrições manuais através da utilização da palavra "Excepção" na receita e da indicação de um dos motivos de excepção previstos na lei. Os motivos de excepção previstos são a inadaptação ao sistema, a necessidade de prescrever menos de 50 receitas por mês, a falência provada do sistema ou o facto da medicação ser efectuada no domicílio.

Prevêem-se algumas dificuldades no que diz respeito ao acesso e à utilização das receitas electrónicas devido ao facto de existirem programas para o efeito que não foram testados e de médicos que já se encontram registados mas que não receberam as suas credenciais.

A *OM* (Ordem dos Médicos) refere que a prescrição electrónica já é utilizada em 70% do *SNS* e que, no caso dos médicos do sector privado, poucos deverão ser os que não deverão estar preparados para a utilização desde novo procedimento. ("RTP Notícias - Saúde - Receitas eletrónicas obrigatórias a partir de hoje", 2011)

12.5 Registo de saúde electrónico

O RSE (Registo de Saúde Electrónico) consiste na informatização do processo clínico do paciente a nível nacional (com possibilidade de integração a nível internacional) fazendo com que esse registo seja único independentemente da instituição de saúde e do prestador de saúde que o cria (Pizarro, 2009) (*Despacho n.º 10864/2009*, 2009).

Entre os principais objectivos do RSE destacam-se os seguintes ("Portal da Saúde - Registo de Saúde Electrónico", 2009) ("RSE - Registo de Saúde Electrónico - R1: Documento de Estado da Arte", 2009; , "RSE - Registo de Saúde Electrónico - R2A: Orientações para Especificação Funcional e Técnica do Sistema RSE", 2009):

- Providenciar uma documentação dos registos de saúde passados, presentes e futuros dos cidadãos em suporte electrónico;
- Permitir aos cidadãos e profissionais de saúde o acesso à informação de saúde relevante para a tomada de decisões clínicas independentemente do momento ou local, de um modo integrado, de confiança, ágil e seguro;
- Possibilitar a integração de informação que se encontra dispersa de modo a ser possível partilhá-la, a facilitar o seu registo e a permitir pesquisas por elementos importantes do processo clínico dos utentes;
- Garantir o respeito de regras de segurança, a preservação da privacidade definidas por lei, a confidencialidade, a integridade, a disponibilidade, a identidade, o controlo de acesso e auditabilidade dos dados;
- Ser centralizado no cidadão;
- Suportar a mobilidade dos cidadãos;
- Permitir a obtenção de dados acerca da qualidade do sector da saúde;
- Possibilitar a elaboração de estudos acerca da saúde pública e da população;
- Melhorar os fluxos de informação de forma a facilitar e melhorar o processo de continuidade de cuidados;
- Futuramente, poderá ainda vir a usufruir de uma interoperabilidade transfronteiriça (através da harmonização de *standards*), a disponibilizar ferramentas de investigação clínica e de apoio ao ensino, indicadores clínicos, de gestão económicos e financeiros relacionados com o sector da saúde.

Vários dos objectivos anteriores levantam algumas questões éticas e fazem com que seja necessário ter em conta a legislação aplicável, nomeadamente:

- Lei n.º 67/98 de 26 de Outubro - Lei da Protecção de Dados Pessoais: esta lei transpõe para a ordem jurídica portuguesa a directiva 95/46/CE, do parlamento europeu e do conselho, de 24 de Outubro de 1995. Esta lei diz respeito à protecção das pessoas singulares relativamente ao tratamento dos dados pessoais e à livre circulação desses dados. Deste modo, questões como a autonomia individual, a titularidade da informação, o segredo profissional, o dever de respeito pelos códigos deontológicos para quem aceder a informação, e o consentimento para acesso e utilização dos dados do *RSE* são temas que têm ainda de ser debatidos e esclarecidos;
- Lei n.º 12/2005 de 26 de Janeiro - Informação Genética Pessoal e Informação de Saúde: esta lei define o regime jurídico da informação de saúde;
- Lei n.º 46/2007 de 24 de Agosto - esta lei regula o acesso aos documentos administrativos e sua reutilização no sector público, transpõe para a ordem jurídica portuguesa a Directiva n.º2003/98/CE do Parlamento e do Conselho, de 17 de Novembro.

A versão inicial do *RSE* deverá estar disponível em 2012 num conjunto de entidades públicas e privadas ("RSE Roadmap - Grupo de Trabalho de Reflexão de um Modelo de RSE", 2009). Em 2015, o *RSE* deverá incorporar de forma mais consolidada projectos e redes temáticas em debate a nível europeu. Para a especificação funcional e técnica do *RSE* foi constituído um grupo de trabalho composto com elementos de diferentes valências e experiências e representantes do sector (tanto do sector público como privado). Em termos de arquitectura aplicacional e tecnológica foi adoptado um modelo preliminar composto por três níveis de abstracção designados por tronco comum, nível de partilha e nível específico (ver Figura abaixo) ("RSE - Registo de Saúde Electrónico - R2A: Orientações para Especificação Funcional e Técnica do Sistema RSE", 2009).

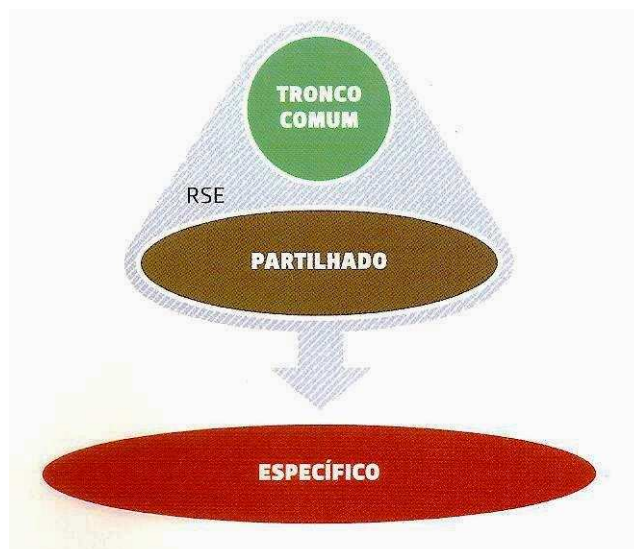


Figura 4 - Esquematização dos níveis de abstracção que compõem o modelo preliminar do RSE

Fonte: ("RSE - Registo de Saúde Electrónico - R2A: Orientações para Especificação Funcional e Técnica do Sistema RSE", 2009)

A relação entre estes níveis deverá assentar em regras que preservarão a integridade dos fluxos de informação e os domínios de gestão de cada nível. As preocupações em garantir a interacção e a comunicação entre sistemas físicos e lógicos que integrarão com o *RSE* fizeram com que as questões de interoperabilidade tivessem uma orientação específica de modo a evitar a distorção de contextos e significados e, consequentemente, o aparecimento diversos problemas e baixa de qualidade deste serviço.

Os dados que deverão existir no *RSE* serão da responsabilidade repartida do cidadão e do profissional de saúde. O conjunto mínimo de dados para o nível do tronco comum deverá incluir a identificação geral, alertas clínicos, problemas/diagnósticos; episódios/contexto; procedimento/intervenção; vacinação; medicação; análises/exames; etc. O nível de zona partilhada deverá ser constituído por conteúdos normalizados e deverá conter, entre outras informações, relatórios, notas de altas, cartas de transferência e exames.

No que diz respeito às orientações face a ontologias, terminologias e sistemas de classificação, o *RSE* deverá adoptar o *ICD 10* como sistema de classificação clínica em consenso com a *OM* apesar dos *GDHs* (que consistem num sistema de pagamento prospectivo) ainda não serem suportados nessa classificação. No entanto, cada instituição poderá escolher qual a terminologia a adoptar desde que a submissão da informação para o *RSE* seja reali-

zada em *ICD 10* (Borges, 2010). A classificação *CIPE 2.0* será adoptada como sistema de classificação para a prática de enfermagem para o *RSE*. Quanto à troca de mensagens entre sistemas aplicacionais relacionadas com o *RSE* deverão ser feitas com base nas normas *HL7* e *DICOM* (Borges, 2010).

Existem ainda tópicos relativos ao *RSE* que não são consensuais e que terão de ser debatidos entre diferentes entidades tais como a *CNPD*, o *CNECV* (Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida), a Ordem dos Profissionais, as orientações europeias, entre outras, de modo a definir os requisitos necessários para garantir confidencialidade, integridade, disponibilidade, verificação de identidade, controlos de acesso e auditabilidade. Desta forma, a *CNRSE* (Comissão Nacional para o Registo de Saúde Electrónico), constituída por membros nomeados pelo Ministério da Saúde, irá acompanhar permanentemente os trabalhos em curso. De acordo com a complexidade da área da saúde, a *CNRSE* é composta por vários *SG* (subgrupos) designados por *SG1* - Arquitectura Tecnológica, *SG2* - Arquitectura de Informação, *SG3* - Semântica, *SG4* - Segurança, *SG5* - Comunicação e Gestão da Mudança e *SG6* - Ético - Jurídico (ver figura abaixo) ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).

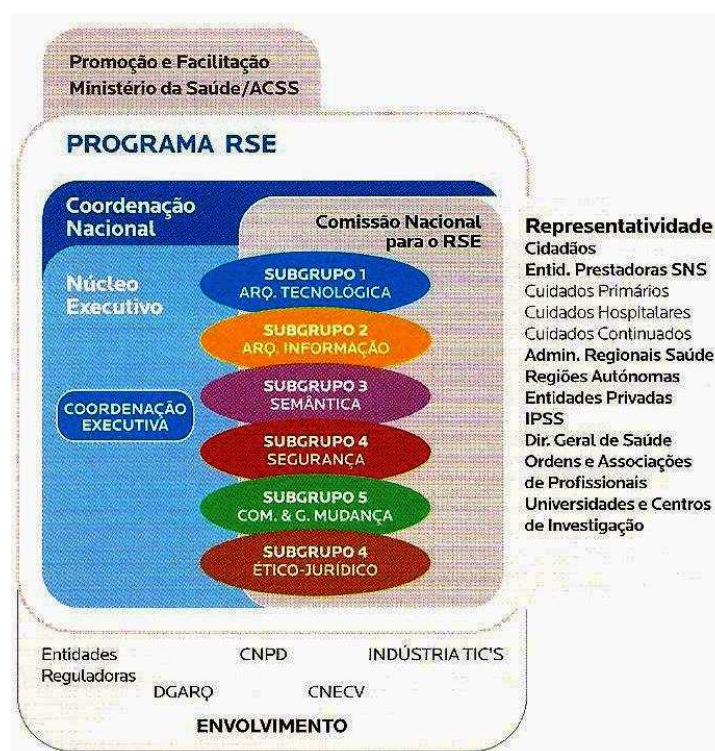


Figura 5 - Esquematização do modelo de governação do *RSE* ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010)

Para além das dificuldades técnicas inerentes à implementação do RSE é ainda necessário o entendimento deste conceito por parte de todos os intervenientes (clínicos e não clínicos, prestadores de saúde e cidadãos em geral). Destaca-se igualmente que é provável que, rapidamente, surjam necessidades de customização (tais como a criação de campos adicionais. etc.), de integração (mesmo que sejam determinados *standards*) do próprio RSE com outros sistemas, e da combinação de dados com o objectivo de obter informação de apoio à decisão ("Portugal Tecnológico 2010 ", 2010).

Prevê-se que a passagem dos registos de saúde manuais para a sua versão digital seja um processo moroso uma vez que poderá sofrer vários ajustes ao longo do tempo. Para o efeito, a gestão de mudança para o RSE deverá contemplar aspectos como a divulgação da própria marca, a comunicação, a formação/sensibilização e a acessibilidade ao sistema (H. Martins, 2011).

Anexo IV- Componentes visuais e de reporting

A implementação de *interfaces* gráficas atractivas, funcionais e de fácil utilização é uma das características mais importantes dos produtos de *software* sendo uma das principais responsáveis pela primeira impressão causada no utilizado. Desta forma procedeu-se a uma análise dos componentes visuais e de *reporting* existentes no mercado.

13.1 Componentes visuais

De modo a optar pelos componentes visuais para *ASP.NET* com a melhor relação qualidade/preço efectuou-se uma análise dos pacotes oferecidos pelas principais produtoras de componentes entre eles:

- O *ASP.NET AJAX Control Toolkit* da *CodePlex (Open Source Community)*;
- O *Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX* da *ComponentArt®*;
- O *Studio for ASP.NET WIJMO* da *ComponentOne®*;
- O *DXperience™ ASP.NET* da *DevExpress™*;
- O *NetAdvantage® for ASP.NET 2011 Vol. 1* da *Infragistics®*;
- O *User Interface Edition for ASP.NET* da *Syncfusion®*;
- O *RadControls for ASP.NET AJAX* da *Telerik®*;
- E o *Xceed Chart for ASP.NET* da *Xceed®*.



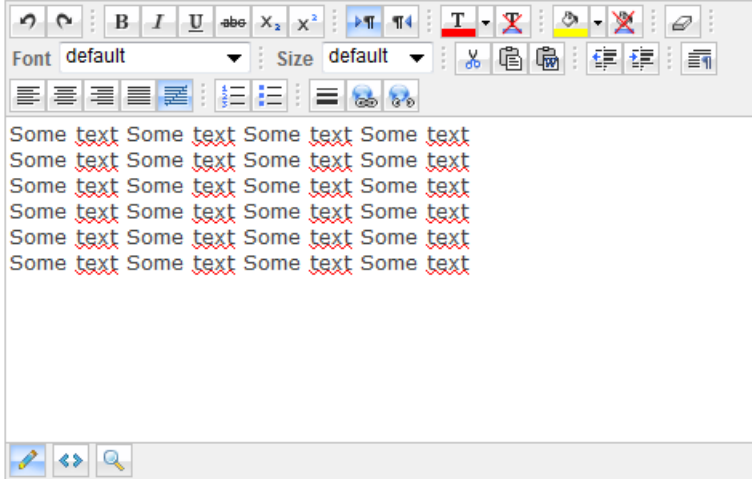
13.1.1 CodePlex (Open Source Community) - ASP.NET AJAX Control Toolkit

Seguem-se, na tabela abaixo, exemplos de alguns dos componentes para *ASP.NET* disponibilizados pelo *CodePlex (Open Source Community)* no pacote *ASP.NET AJAX Control*

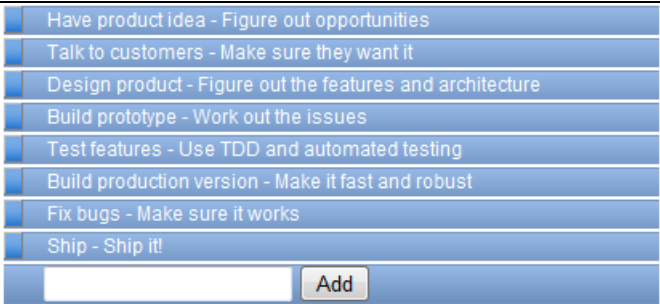
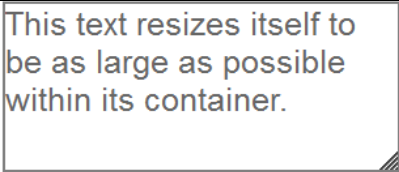
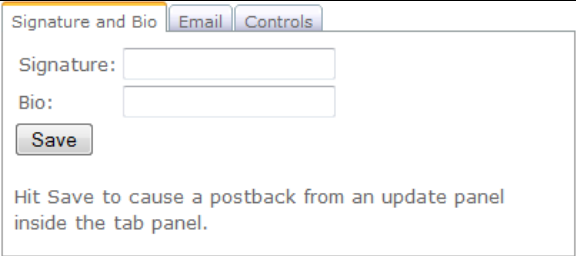
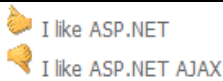
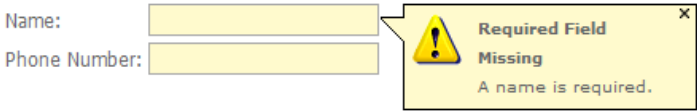
Toolkit ("ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011a; , "ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011b).

Tabela 34 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *ASP.NET AJAX Control Toolkit* do *CodePlex (Open Source Community)*

Fonte: ("ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011a; , "ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011b)

Exemplos de componentes	
Accordion	<div>1. Accordion</div> <p>The Accordion is a web control that allows you to provide multiple panes and display them one at a time. It is like having several CollapsiblePanels where only one can be expanded at a time. The Accordion is implemented as a web control that contains AccordionPane web controls. Each AccordionPane control has a template for its Header and its Content. We keep track of the selected pane so it stays visible across postbacks.</p> <div>2. AutoSize</div> <div>3. Control or Extender</div> <div>4. What is ASP.NET AJAX?</div>
Calendar	
CollapsiblePanel	
HTMLEditor	

<i>NumericUpDown</i>	<div> <div>3</div> <div>June</div> <div>961</div> <div>1</div> </div>
<i>PagingBulletedList</i>	<div> <div>1 - 4 - 9 - A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - L - M - N - O - P - Q - R - S - T - U - W</div> <ul style="list-style-type: none"> • back • blur • BrandImageUri </div>
<i>PasswordStrength</i>	<div> <div>password</div> <div>Strength: Strong</div> <div> <div>••••••••</div> <div></div> </div> <div> <div>password</div> <div>?</div> <div>MEETS POLICY? VERY LOW COMPLIANCE</div> </div> </div>
<i>PopupControl</i>	<div> <div>Reminder message:</div> <div> <div> <input type="radio"/> Walk dog <input type="radio"/> Feed dog <input type="radio"/> Feed cat <input type="radio"/> Feed fish <input type="radio"/> Cancel </div> </div> </div>
<i>Rating</i>	<div> <div>How spicy do you like your Thai food? ★★☆☆☆</div> <div>Alignment: Horizontal</div> <div>Direction: Left to Right or Top to Bottom</div> </div>

<i>ReorderList</i>	
<i>ResizableControl</i>	
<i>Tabs</i>	
<i>ToggleButton</i>	
<i>ValidatorCallout</i>	

Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 35 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes do pacote *ASP.NET AJAX Control Toolkit* do *CodePlex (Open Source Community)*

Fonte: Adaptado de ("ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011a; , "ASP.NET AJAX - ASP.NET AJAX Control Toolkit", 2011b).

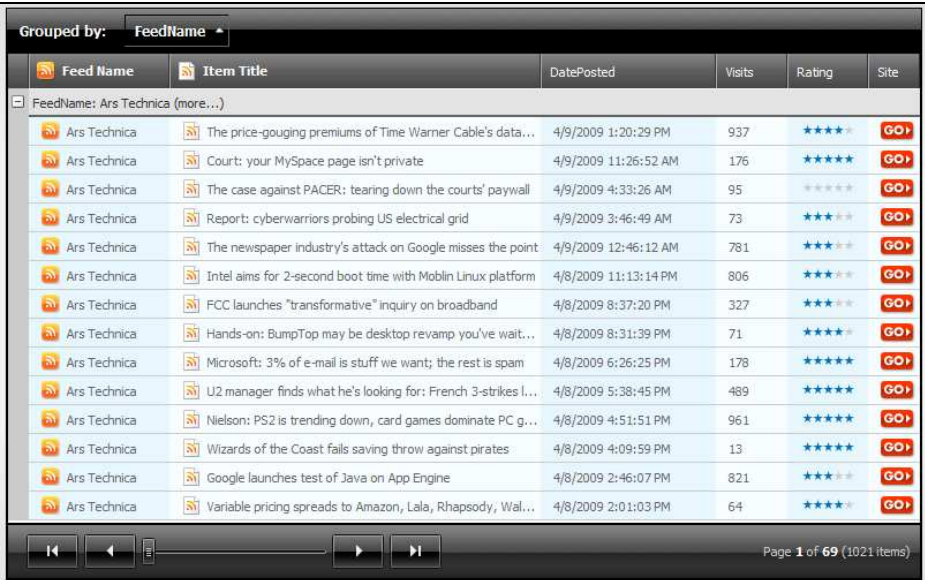
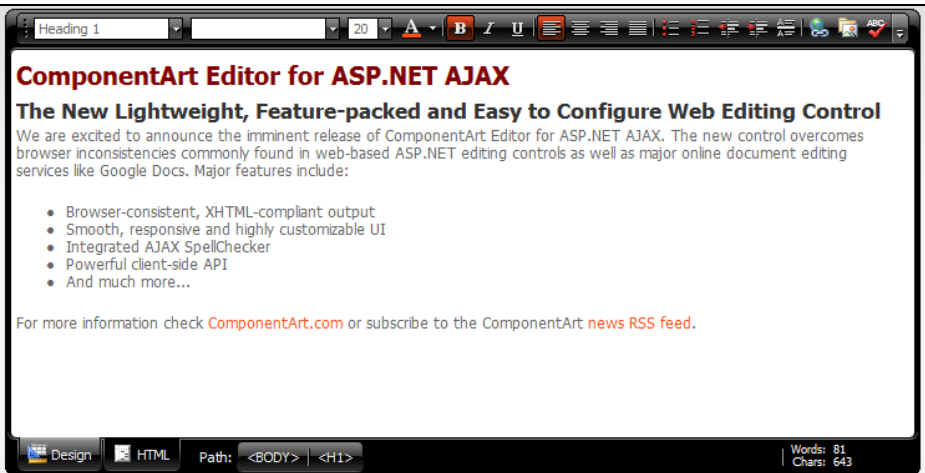
Vantagens	Desvantagens
Preço: 0,00€.	Tem pouco suporte (fórum).
O código fonte está disponível.	Não inclui ferramentas de <i>reporting</i> .
As <i>releases</i> mais recentes já incluem mais de 40 componentes.	Tem pouca documentação e poucas demonstrações.
-	Já foram detectados vários erros nas <i>releases</i> mais recentes.

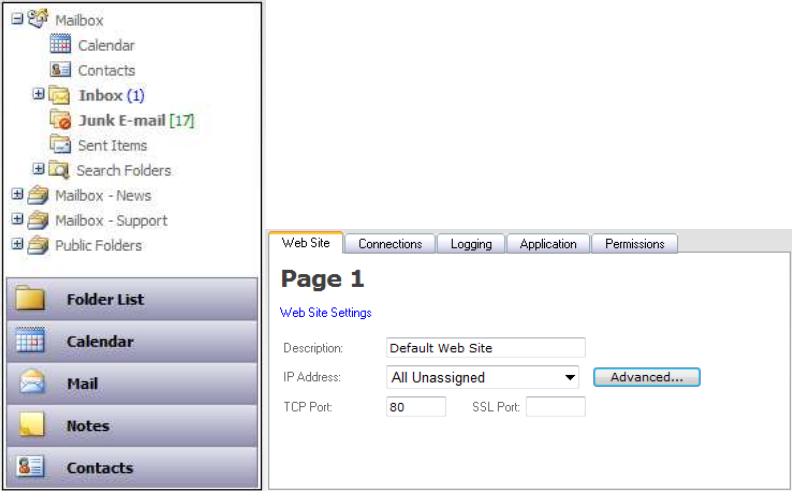
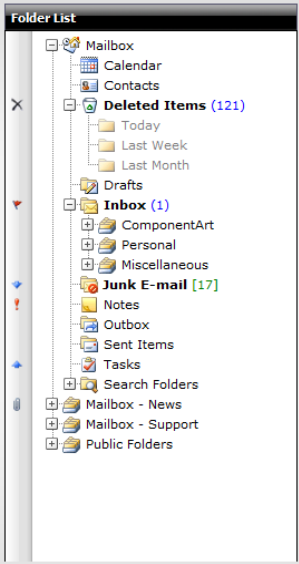
13.1.2 ComponentArt - Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX


Seguem-se, na tabela abaixo, exemplos de alguns dos componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *ComponentArt* no pacote *Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX* ("ComponentArt - Product Licenses", 2011; , "ComponentArt - Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX", 2011).

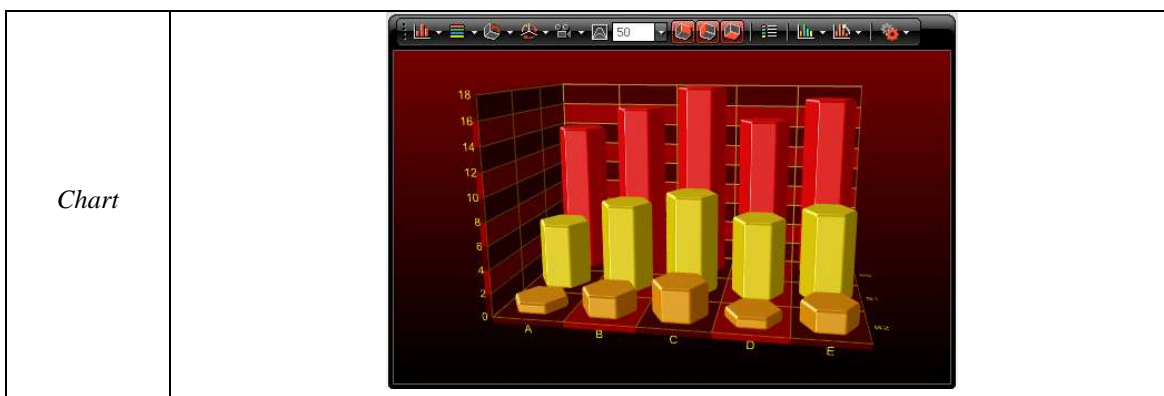
Tabela 36 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX* da *ComponentArt*

Fonte: ("ComponentArt - Product Licenses", 2011; , "ComponentArt - Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX", 2011)

Exemplos de componentes	
<i>DataGrid</i>	
<i>Editor</i>	

<i>MultiPage</i>	 <p>The screenshot shows a web interface with a left sidebar containing a 'Folder List' and icons for Mailbox, Calendar, Contacts, and Public Folders. The main content area is titled 'Page 1' and contains 'Web Site Settings' with fields for Description, IP Address, TCP Port, and SSL Port.</p>
<i>TreeView</i>	 <p>The screenshot shows a 'Folder List' window with a tree view of folders. The tree includes Mailbox, Calendar, Contacts, Deleted Items (121), Drafts, Inbox (1), Junk E-mail (17), Notes, Outbox, Sent Items, Tasks, Search Folders, Mailbox - News, Mailbox - Support, and Public Folders.</p>

Scheduler	
Calendar	
Gauge	



Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 37 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes do pacote *Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX* da *ComponentArt*

Fonte: Adaptado de ("ComponentArt - Product Licenses", 2011; , "ComponentArt - Web.UI 2011 for ASP.NET AJAX", 2011).

Vantagens	Desvantagens
Preço: desde 799,00\$.	Elevado custo do licenciamento.
Tem suporte (telefone, email, fóruns, etc.).	Apenas inclui componentes para criação de gráficos.
Tem documentação e demonstrações.	Não inclui ferramentas de <i>reporting</i> .
O licenciamento permite acesso a novas versões, e <i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	-
Permite aquisição dos componentes em pacotes mais pequenos ou individualmente.	-

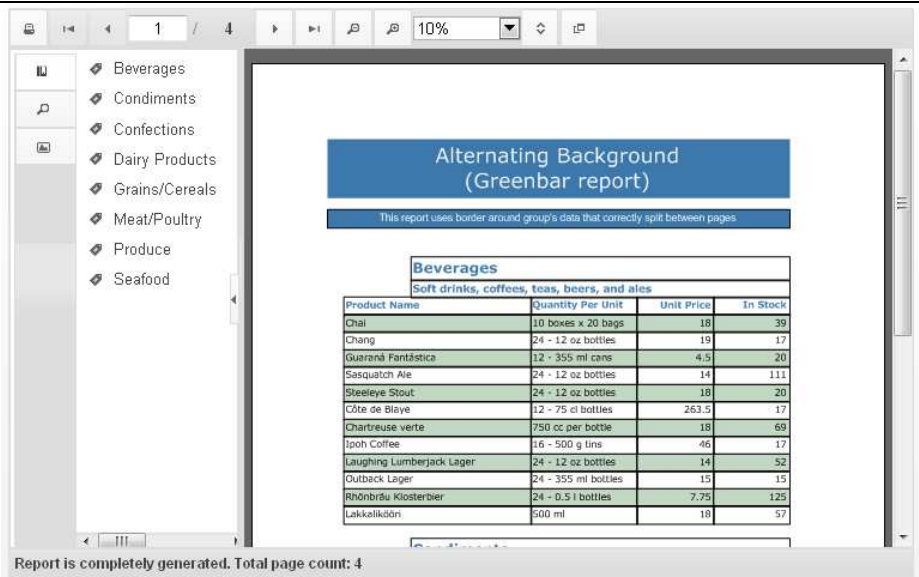

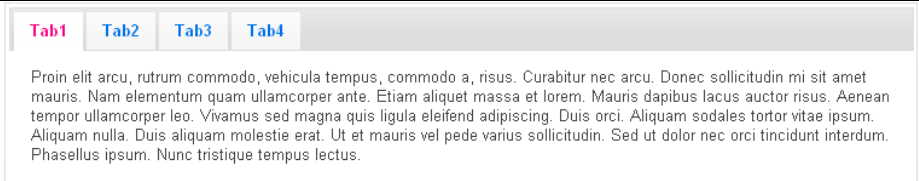
13.1.3 *ComponentOne - Studio for ASP.NET WIJMO*

Seguem-se, na tabela abaixo, exemplos de alguns dos componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *ComponentOne* no pacote *Studio for ASP.NET WIJMO* ("ComponentOne - ASP.NET AJAX. Ignited." 2011; , "ComponentOne Online Store", 2011).

Tabela 38 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *Studio for ASP-NET WIJMO* da *ComponentOne*

Fonte: ("ComponentOne - ASP.NET AJAX. Ignited." 2011; , "ComponentOne Online Store", 2011)

Exemplos de componentes																																																		
Accordion	<div><div>▶ Step 1</div><div>▼ Step 2<div>Step 2</div><div>Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Vestibulum ante ipsum primis in faucibus.</div></div><div>▶ Step 3</div><div>▶ Step 4</div></div>																																																	
Calendar	<div><div><div>◀</div><div>August 2011</div><div>▶</div></div><table><tr><th>Su</th><th>Mo</th><th>Tu</th><th>We</th><th>Th</th><th>Fr</th><th>Sa</th></tr><tr><td>31</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table></div>	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa																																												
31	1	2	3	4	5	6																																												
7	8	9	10	11	12	13																																												
14	15	16	17	18	19	20																																												
21	22	23	24	25	26	27																																												
28	29	30	31	1	2	3																																												
4	5	6	7	8	9	10																																												
Chart	<div><table><tr><td>MacBook Pro</td></tr><tr><td>iMac</td></tr><tr><td>MacBook</td></tr><tr><td>Mac Pro</td></tr><tr><td>Mac mini</td></tr></table></div>	MacBook Pro	iMac	MacBook	Mac Pro	Mac mini																																												
MacBook Pro																																																		
iMac																																																		
MacBook																																																		
Mac Pro																																																		
Mac mini																																																		
Gridview	<table><tr><th>ID</th><th>Last name</th><th>First name</th><th>Date of birth</th></tr><tr><td>1</td><td>Davolio</td><td>Nancy</td><td>12/8/1948</td></tr><tr><td>2</td><td>Fuller</td><td>Andrew</td><td>2/19/1952</td></tr><tr><td>3</td><td>Leverling</td><td>Janet</td><td>8/30/1963</td></tr><tr><td>4</td><td>Peacock</td><td>Margaret</td><td>9/19/1937</td></tr><tr><td>5</td><td>Buchanan</td><td>Steven</td><td>3/4/1955</td></tr><tr><td>6</td><td>Suyama</td><td>Michael</td><td>7/2/1963</td></tr><tr><td>7</td><td>King</td><td>Robert</td><td>5/29/1960</td></tr><tr><td>8</td><td>Callahan</td><td>Laura</td><td>1/9/1958</td></tr><tr><td>9</td><td>Dodsworth</td><td>Anne</td><td>1/27/1966</td></tr></table>	ID	Last name	First name	Date of birth	1	Davolio	Nancy	12/8/1948	2	Fuller	Andrew	2/19/1952	3	Leverling	Janet	8/30/1963	4	Peacock	Margaret	9/19/1937	5	Buchanan	Steven	3/4/1955	6	Suyama	Michael	7/2/1963	7	King	Robert	5/29/1960	8	Callahan	Laura	1/9/1958	9	Dodsworth	Anne	1/27/1966									
ID	Last name	First name	Date of birth																																															
1	Davolio	Nancy	12/8/1948																																															
2	Fuller	Andrew	2/19/1952																																															
3	Leverling	Janet	8/30/1963																																															
4	Peacock	Margaret	9/19/1937																																															
5	Buchanan	Steven	3/4/1955																																															
6	Suyama	Michael	7/2/1963																																															
7	King	Robert	5/29/1960																																															
8	Callahan	Laura	1/9/1958																																															
9	Dodsworth	Anne	1/27/1966																																															

Reportviewer	 <p>Report is completely generated. Total page count: 4</p>
Splitter	
Tabs	 <p>Proin elit arcu, rutrum commodo, vehicula tempus, commodo a, risus. Curabitur nec arcu. Donec sollicitudin mi sit amet mauris. Nam elementum quam ullamcorper ante. Etiam aliquet massa et lorem. Mauris dapibus lacus auctor risus. Aenean tempor ullamcorper leo. Vivamus sed magna quis ligula eleifend adipiscing. Duis orci. Aliquam sodales tortor vitae ipsum. Aliquam nulla. Duis aliquam molestie erat. Ut et mauris vel pede varius sollicitudin. Sed ut dolor nec orci tincidunt interdum. Phasellus ipsum. Nunc tristique tempus lectus.</p>
Treeview	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Folder 1 <ul style="list-style-type: none"> Folder 1.1 <ul style="list-style-type: none"> Folder 1.1.1 Folder 1.1.2 Folder 1.1.3 Folder 1.1.4 Folder 1.2 Folder 1.3 Folder 1.4 Folder 1.5 Folder 2 Folder 3

Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 39 - Principais vantagens e desvantagens do pacote *Studio for ASP-NET WIJMO* da *ComponentOne*
 Fonte: Adaptado de ("ComponentOne - ASP.NET AJAX. Ignited." 2011; , "ComponentOne Online Store", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Tem componentes para visualização de <i>reports</i> .	Preço: desde 895,00\$.
Tem documentação e demonstrações.	Licenciamento por <i>developer</i> .
Tem suporte (via telefone, email, fóruns, etc.).	Não possui componentes para elaboração de <i>reports</i> .
O licenciamento permite acesso a novas versões, e <i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	-
Elevada personalização dos componentes.	-
Interacção directa do utilizador com vários componentes.	-
Componentes apelativos.	-

13.1.4 *DevExpress - DXperience™ ASP.NET*

De seguida é possível visualizar, na tabela abaixo, o aspecto de alguns dos principais componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *DevExpress* no pacote *DXperience ASP.NET* ("Devexpress™ - ASP.NET Controls and Libraries", 2011; , "Devexpress™ - XtraReports™ - Overview ", 2011; , "DXperience™ ASP.NET Subscription", 2011).

Fonte: ("Devexpress™ - ASP.NET Controls and Libraries", 2011; , "Devexpress™ - XtraReports™ - Overview ", 2011; , "DXperience™ ASP.NET Subscription", 2011)

ASPxGridView™

302

ASP_xperience™

Canon ▾

Nikon ▲

**Nikon D80**
10.0 million pixels

**Nikon D2Xs**
12.2 million pixels

**Nikon D200**
10.0 million pixels

**Nikon D70s**
6.0 million pixels

**Nikon D50**
6.0 million pixels

Olympus ▾

Sony ▾

Pentax ▾

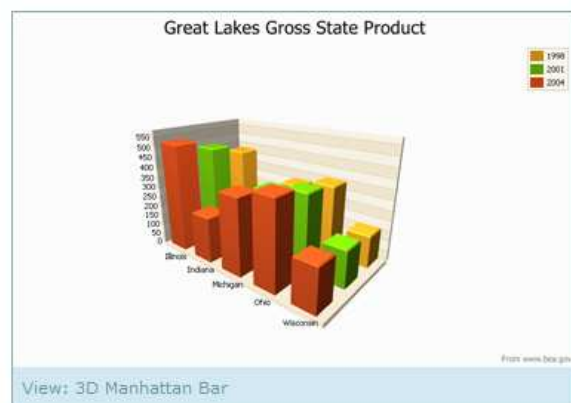
Manhattan Bar

Pie

Bar & Line

Bar Stacked

Gantt



☆☆☆☆☆

8 votes (3.63)

☆☆☆☆☆

Vote here

Order ID	Ship Name	Quantity	Unit Price
10258	Ernst Handel	50	\$15.20
10258	Ernst Handel	65	\$17.00
10258	Ernst Handel	6	\$25.60
10270	Wartian Herkuu	30	\$15.20
10270	Wartian Herkuu	25	\$36.80
10275	Magazzini Alimentari Riuniti	12	\$3.60
10275	Magazzini Alimentari Riuniti	6	\$44.00
10285	QUICK-Stop	45	\$14.40

Page 1 of 7 (345 items) < [1] 2 3 ... 7 >

Customer name: Roland Mendel

Company name: Ernst Handel

Contacts:

City: Graz
 Address: Kirchgasse 6
 Phone: 7675-3425
 Fax: 7675-3426

Page 1 of 3

Pdf

Details of the customer order 11077

Thursday, August 11, 2011

Product		Supplier	Unit Price	Quantity	Discount	Subtotal
Chang		Charlotte Cooper (Exotic Liquids, Purchasing Manager) - UK, London, EC1 4SD 49 Gilbert St.	\$19.00	24	20%	\$456.00
Aniseed Syrup		Charlotte Cooper (Exotic Liquids, Purchasing Manager) - UK, London, EC1 4SD 49 Gilbert St.	\$10.00	4	0%	\$40.00
Chef Anton's Cajun Seasoning		Shelley Burke (New Orleans Cajun Delights, Order Administrator) - USA, New Orleans, 70117 P.O. Box 78934	\$22.00	1	0%	\$22.00
Grandma's Boysenberry Spread		Regina Murphy (Grandma Kelly's Homestead, Sales Representative) - USA, Ann Arbor, 48104 707 Oxford Rd.	\$25.00	1	2%	\$25.00
Uncle Bob's Organic Dried Pears		Regina Murphy (Grandma Kelly's Homestead, Sales Representative) - USA, Ann Arbor, 48104 707 Oxford Rd.	\$30.00	1	5%	\$30.00
Northwoods Cranberry Sauce		Regina Murphy (Grandma Kelly's Homestead, Sales Representative) - USA, Ann Arbor, 48104 707 Oxford Rd.	\$40.00	2	10%	\$80.00
Ikura		Yoshi Nagase (Tokyo Traders, Marketing Manager) - Japan, Tokyo, 100 9-8 SekimaiMusashino-shi	\$31.00	1	0%	\$31.00
Queso Manchego La Pastora		Antonio del Valle Saaavedra (Cooperativa de Quesos 'Las Cabras', Export Administrator) - Spain, Oviedo, 33007 Calle del Rosal 4	\$38.00	2	5%	\$76.00
Konbu		Mayumi Ohno (Mayumi's, Marketing Representative) - Japan, Osaka, 545 92 SetsukoChuo-ku	\$6.00	4	0%	\$24.00
Tofu		Mayumi Ohno (Mayumi's, Marketing Representative) - Japan, Osaka, 545 92 SetsukoChuo-ku	\$23.25	1	3%	\$23.25

Total order cost for this page: \$807.25

www.devexpress.com

Page 1 of 9 (90 items) 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Product Name									
Product Amount		Year		Quarter					
Customer	1994		1994 Total	1995			1995 Total	1996	
	Qtr 3	Qtr 4		Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3			Qtr 4
Alfreds Futterkiste						\$814.50	\$1,208.00	\$2,022.50	\$845.80
Ana Trujillo Emparedados y helados		\$88.80	\$88.80			\$479.75	\$320.00	\$799.75	
Antonio Moreno Taqueria		\$403.20	\$403.20		\$2,689.91	\$2,082.00	\$1,188.86	\$5,960.77	\$660.00
Around the Horn		\$480.00	\$480.00	\$1,306.70		\$2,142.90	\$2,188.20	\$5,637.80	\$1,950.10
Berglunds snabbköp	\$2,102.00		\$2,102.00	\$3,429.00	\$3,192.65	\$3,004.68	\$6,348.58	\$15,974.91	\$5,014.97
Blauer See Delikatessen					\$285.80	\$794.00		\$1,079.80	\$625.00
Blondel père et fils	\$1,176.00	\$8,810.20	\$9,986.20	\$3,832.72		\$3,325.16	\$660.00	\$7,817.88	\$730.00
Bólido Comidas preparadas		\$982.00	\$982.00						\$3,026.85
Bon app'		\$4,074.28	\$4,074.28		\$5,189.20		\$6,019.15	\$11,208.35	\$3,739.23
Bottom-Dollar Markets				\$5,493.85	\$851.20		\$3,118.00	\$9,463.05	
Grand Total	\$53,347.16	\$109,497.16	\$162,844.32	\$144,981.32	\$145,361.44	\$134,671.28	\$165,912.26	\$590,926.30	\$265,035.82

Page 1 of 9 (90 items) 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Today		12 - July 16, 2010				
	Monday, July 12	Tuesday, July 13	Wednesday, July 14	Thursday, July 15	Friday, July 16	
12 AM						
1:00		Mr.Br (city) Rent car			Mr.Br (city) Rent car	
2:00					Mrs.E (out of town) Rent car	
3:00		Mr.Green (out of town) Rent this car			Mr.W (city) Rent car	
4:00				Mr.Green (out of town) Rent this car		
5:00						
6:00				Mr.White (out of town) Rent this car		
7:00						
8:00						
9:00		Mrs.E (out of town) Rent car				
10:00					Mr.Green (city) Rent this car	
11:00		Mr.E (city) Rent car				
12 PM						
1:00			Mr.White (city) Rent this car		Mrs.Black (city) Rent this car	
2:00				Mr.Brown (out of town) Rent this car		
3:00						
4:00			Mr.White (out of town) Rent this car			
5:00						
6:00						
7:00						
8:00						
9:00						
10:00						
11:00						

Normal

(Font Name)

(Font Size)

B

I

U

S

E

Soviets Launch First Man in Space

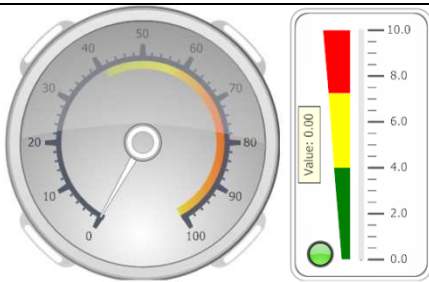
4/12/1961

Major Yuri Alexeyevich Gagarin was fired from the Baikonur launch pad in Kazakhstan, Soviet central Asia, in the space craft Vostok (East). Gagarin orbited the Earth for 108 minutes travelling at more than 17,000 miles per hour (27,000 kilometres per hour) before landing at an undisclosed location. The Soviet leader Nikita Khrushchev has congratulated Major Gagarin on his achievement. He sent the cosmonaut a message from his holiday home on the Black Sea. 'The flight made by you opens up a new page in the history of mankind in its conquest of space,' Mr Khrushchev said. The Soviet news agency, Tass, made the first official announcement of Major Gagarin's flight at just before 0800BST.

Design

HTML

Preview

<div>ASPxGaugesTM</div>	<div></div>																																												
<div>ASPxTreeListTM</div>	<div><table><tr><th>Department</th><th>Budget</th><th>Location</th><th>Phone</th></tr><tr><td>Corporate Headquarters</td><td>\$1,000,000.00</td><td>Monterey</td><td>(408) 555-1234</td></tr><tr><td> Sales and Marketing</td><td>\$22,000.00</td><td>San Francisco</td><td>(415) 555-1234</td></tr><tr><td> Field Office: Canada</td><td>\$500,000.00</td><td>Toronto</td><td>(416) 677-1000</td></tr><tr><td> Field Office: East Coast</td><td>\$500,000.00</td><td>Boston</td><td>(617) 555-4234</td></tr><tr><td> Pacific Rim Headquarters</td><td>\$600,000.00</td><td>Kuauai</td><td>(808) 555-1234</td></tr><tr><td> Marketing</td><td>\$1,500,000.00</td><td>San Francisco</td><td>(415) 555-1234</td></tr><tr><td> Finance</td><td>\$40,000.00</td><td>Monterey</td><td>(408) 555-1234</td></tr><tr><td> Engineering</td><td>\$1,100,000.00</td><td>Monterey</td><td>(408) 555-1234</td></tr><tr><td> Consumer Electronics Div.</td><td>\$1,150,000.00</td><td>Burlington, VT</td><td>(802) 555-1234</td></tr><tr><td> Software Products Div.</td><td>\$1,200,000.00</td><td>Monterey</td><td>(408) 555-1234</td></tr></table></div>	Department	Budget	Location	Phone	Corporate Headquarters	\$1,000,000.00	Monterey	(408) 555-1234	Sales and Marketing	\$22,000.00	San Francisco	(415) 555-1234	Field Office: Canada	\$500,000.00	Toronto	(416) 677-1000	Field Office: East Coast	\$500,000.00	Boston	(617) 555-4234	Pacific Rim Headquarters	\$600,000.00	Kuauai	(808) 555-1234	Marketing	\$1,500,000.00	San Francisco	(415) 555-1234	Finance	\$40,000.00	Monterey	(408) 555-1234	Engineering	\$1,100,000.00	Monterey	(408) 555-1234	Consumer Electronics Div.	\$1,150,000.00	Burlington, VT	(802) 555-1234	Software Products Div.	\$1,200,000.00	Monterey	(408) 555-1234
Department	Budget	Location	Phone																																										
Corporate Headquarters	\$1,000,000.00	Monterey	(408) 555-1234																																										
Sales and Marketing	\$22,000.00	San Francisco	(415) 555-1234																																										
Field Office: Canada	\$500,000.00	Toronto	(416) 677-1000																																										
Field Office: East Coast	\$500,000.00	Boston	(617) 555-4234																																										
Pacific Rim Headquarters	\$600,000.00	Kuauai	(808) 555-1234																																										
Marketing	\$1,500,000.00	San Francisco	(415) 555-1234																																										
Finance	\$40,000.00	Monterey	(408) 555-1234																																										
Engineering	\$1,100,000.00	Monterey	(408) 555-1234																																										
Consumer Electronics Div.	\$1,150,000.00	Burlington, VT	(802) 555-1234																																										
Software Products Div.	\$1,200,000.00	Monterey	(408) 555-1234																																										
<div>ASPxSpellCheckerTM</div>	<div><div>Check Spelling ...</div><div>Accordnig to an englnsih unviersitry sutdy the oredr of letetrs in a word dosen't mttae, the olny thnig thta's imporantt is that the frist and last ltter of eevry word is in the crrecot psioition. The rset can be jmbueld and one is still able to read the tset withuot difficultfy.</div><div><div>Check Spelling</div><div>Not in Dictionary:</div><div>Accordnig to an englnsih unviersitry sutdy the oredr of letetrs in a word dosen't mttae, the olny thnig thta's imporantt is that the frist and last ltter of eevry word is in the crrecot psioition. The rset can be jmbueld and one is still able to read the tset withuot difficultfy.</div><div>Change To:</div><div>Accordngl</div><div>Accordng</div><div>Ignore Once</div><div>Ignore All</div><div>Add to Dictionary</div><div>Change</div><div>Change All</div><div>Options...</div><div>Close</div></div></div>																																												

Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 41 - Principais vantagens e desvantagens do pacote *DXperienceTM ASP-NET* da *DevExpress*

Fonte: Adaptado de ("DevexpressTM - ASP.NET Controls and Libraries", 2011; , "DevexpressTM - XtraRe-portsTM - Overview ", 2011; , "DXperienceTM ASP.NET Subscription", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Preço: desde 799,00\$.	Licenciamento por <i>developer</i> .
Terminando o licenciamento após um ano é vel continuar a utilizar os componentes (deixa-se	-

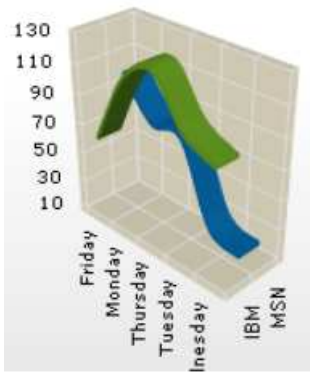

apenas de ter acesso às novas actualizações); As renovações anuais do licenciamento é de cerca de 40% sobre o preço de aquisição.	
O licenciamento permite acesso a novas versões, e <i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	-
Inclui o pacote <i>XtraReports</i> (que inclui componentes de visualização e de edição de <i>reports</i> compatíveis com <i>ASP.NET</i>).	-
Tem boa documentação e boas demonstrações.	-
Tem suporte (via telefone, email, fóruns, etc.).	-
Permite uma elevada personalização dos componentes.	-
Permite a interacção directa do utilizador com vários componentes.	-
Tem componentes apelativos.	-
Possui um elevado número de funcionalidades por componente.	-


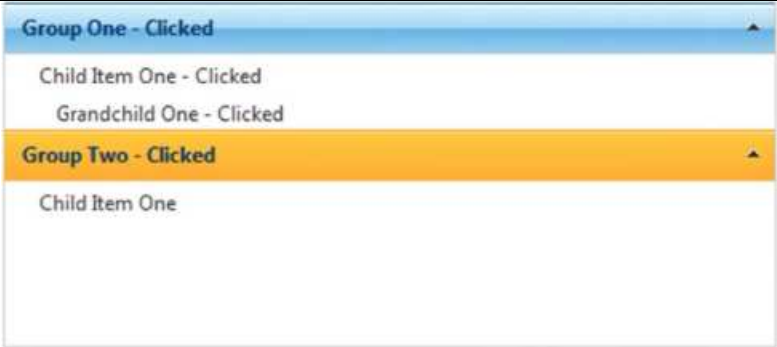
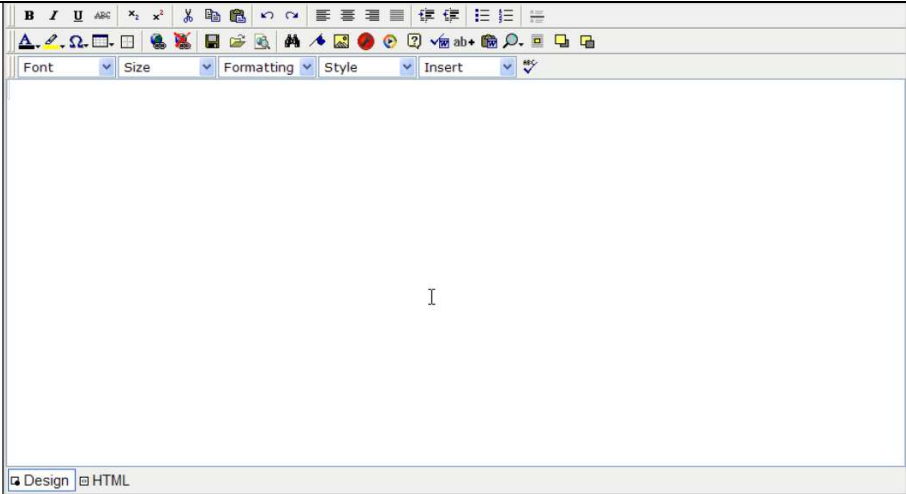
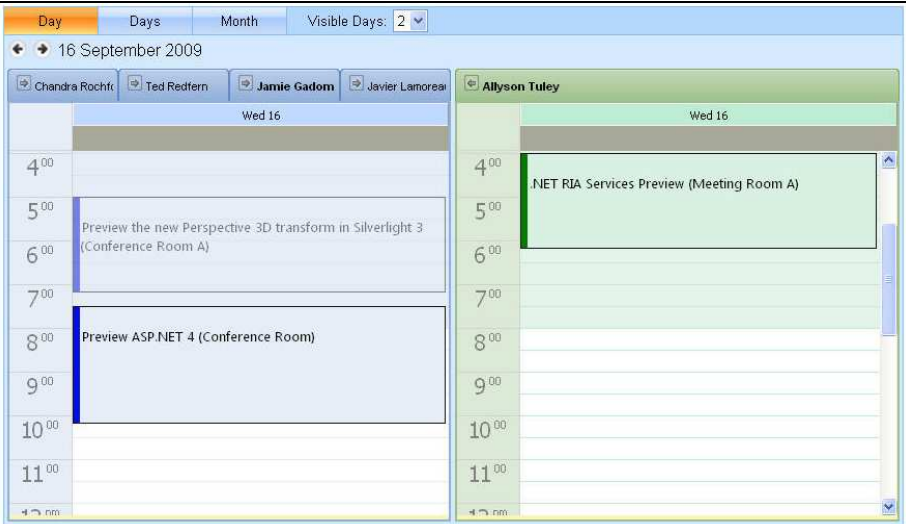
13.1.5 Infragistics - NetAdvantage® for ASP.NET 2011 Vol. 1

Seguem-se, na tabela abaixo, alguns dos principais componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *Infragistics* no pacote *NetAdvantage for ASP.NET 2011 Vol. 1* ("Infragistics - NetAdvantage® for ASP.NET", 2011; , "NetAdvantage® for ASP.NET 2011 Vol. 1", 2011).

Tabela 42 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *NetAdvantage® for ASP.NET 2011*
Vol.1 da Infragistics

Fonte: ("Infragistics - NetAdvantage® for ASP.NET", 2011; , "NetAdvantage® for ASP.NET 2011 Vol. 1", 2011)

Exemplos de componentes																																																																																
Data Grid	<table><thead><tr><th>Company Name</th><th>Contact Name</th><th>Address</th><th>City</th><th>Zip Code</th><th>Country</th></tr></thead><tbody><tr><td>Magazzini Alimentari Riuniti</td><td>Giovanni Rovelli</td><td>Via Ludovico il Moro 22</td><td>Bergamo</td><td>24100</td><td>Italy</td></tr><tr><td>Maison Dewey</td><td>Catherine Dewey</td><td>Rue Joseph-Bens 532</td><td>Bruxelles</td><td>B-1180</td><td>Belgium</td></tr><tr><td>Mère Paillarde</td><td>Jean Fresnière</td><td>43 rue St. Laurent</td><td>Montréal</td><td>H1J 1C3</td><td>Canada</td></tr><tr><td>Morgenstern Gesundkost</td><td>Alexander Feuer</td><td>Heerstr. 22</td><td>Leipzig</td><td>04179</td><td>Germany</td></tr><tr><td>North/South</td><td>Simon Crowther</td><td>South House 300 Queensbridge</td><td>London</td><td>SW7 1RZ</td><td>UK</td></tr><tr><td>Océano Atlántico Ltda.</td><td>Yvonne Moncada</td><td>Ing. Gustavo Moncada 8585 Piso 20-A</td><td>Buenos Aires</td><td>1010</td><td>Argentina</td></tr><tr><td>Old World Delicatessen</td><td>Rene Phillips</td><td>2743 Bering St.</td><td>Anchorage</td><td>99508</td><td>USA</td></tr><tr><td>Ottiles Käseladen</td><td>Henriette Pfalzheim</td><td>Mehrheimerstr. 369</td><td>Köln</td><td>50739</td><td>Germany</td></tr><tr><td>Paris spécialités</td><td>Marie Bertrand</td><td>265, boulevard Charonne</td><td>Paris</td><td>75012</td><td>France</td></tr><tr><td>Perides Comidas clásicas</td><td>Guillermo Fernández</td><td>Calle Dr. Jorge Cash 321</td><td>México D.F.</td><td>05033</td><td>Mexico</td></tr><tr><td>Piccolo und mehr</td><td>Georg Pippas</td><td>Geislweg 14</td><td>Salzburg</td><td>5020</td><td>Austria</td></tr><tr><td>Princesa Isabel Vinhos</td><td>Isabel de Castro</td><td>Estrada da saúde n. 58</td><td>Lisboa</td><td>1756</td><td>Portugal</td></tr></tbody></table>	Company Name	Contact Name	Address	City	Zip Code	Country	Magazzini Alimentari Riuniti	Giovanni Rovelli	Via Ludovico il Moro 22	Bergamo	24100	Italy	Maison Dewey	Catherine Dewey	Rue Joseph-Bens 532	Bruxelles	B-1180	Belgium	Mère Paillarde	Jean Fresnière	43 rue St. Laurent	Montréal	H1J 1C3	Canada	Morgenstern Gesundkost	Alexander Feuer	Heerstr. 22	Leipzig	04179	Germany	North/South	Simon Crowther	South House 300 Queensbridge	London	SW7 1RZ	UK	Océano Atlántico Ltda.	Yvonne Moncada	Ing. Gustavo Moncada 8585 Piso 20-A	Buenos Aires	1010	Argentina	Old World Delicatessen	Rene Phillips	2743 Bering St.	Anchorage	99508	USA	Ottiles Käseladen	Henriette Pfalzheim	Mehrheimerstr. 369	Köln	50739	Germany	Paris spécialités	Marie Bertrand	265, boulevard Charonne	Paris	75012	France	Perides Comidas clásicas	Guillermo Fernández	Calle Dr. Jorge Cash 321	México D.F.	05033	Mexico	Piccolo und mehr	Georg Pippas	Geislweg 14	Salzburg	5020	Austria	Princesa Isabel Vinhos	Isabel de Castro	Estrada da saúde n. 58	Lisboa	1756	Portugal	<div>12345678</div>
	Company Name	Contact Name	Address	City	Zip Code	Country																																																																										
	Magazzini Alimentari Riuniti	Giovanni Rovelli	Via Ludovico il Moro 22	Bergamo	24100	Italy																																																																										
	Maison Dewey	Catherine Dewey	Rue Joseph-Bens 532	Bruxelles	B-1180	Belgium																																																																										
	Mère Paillarde	Jean Fresnière	43 rue St. Laurent	Montréal	H1J 1C3	Canada																																																																										
	Morgenstern Gesundkost	Alexander Feuer	Heerstr. 22	Leipzig	04179	Germany																																																																										
	North/South	Simon Crowther	South House 300 Queensbridge	London	SW7 1RZ	UK																																																																										
	Océano Atlántico Ltda.	Yvonne Moncada	Ing. Gustavo Moncada 8585 Piso 20-A	Buenos Aires	1010	Argentina																																																																										
	Old World Delicatessen	Rene Phillips	2743 Bering St.	Anchorage	99508	USA																																																																										
	Ottiles Käseladen	Henriette Pfalzheim	Mehrheimerstr. 369	Köln	50739	Germany																																																																										
	Paris spécialités	Marie Bertrand	265, boulevard Charonne	Paris	75012	France																																																																										
	Perides Comidas clásicas	Guillermo Fernández	Calle Dr. Jorge Cash 321	México D.F.	05033	Mexico																																																																										
	Piccolo und mehr	Georg Pippas	Geislweg 14	Salzburg	5020	Austria																																																																										
Princesa Isabel Vinhos	Isabel de Castro	Estrada da saúde n. 58	Lisboa	1756	Portugal																																																																											
Chart																																																																																
Captcha																																																																																

<i>WebGauge</i>	
<i>Explorer Bar</i>	
<i>HTML Editor</i>	
<i>WebSchedule</i>	

Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 43 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes do pacote *NetAdvantage for ASP.NET 2011 Vol.1* da *Infragistics*

Fonte: Adaptado de ("Infragistics - NetAdvantage® for ASP.NET", 2011; , "NetAdvantage® for ASP.NET 2011 Vol. 1", 2011)


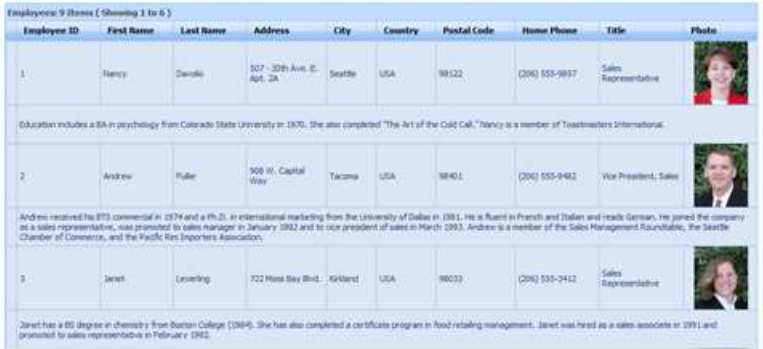

Vantagens	Desvantagens
Tem documentação e <i>samples</i> .	Preço: desde 995,00\$.
Tem suporte (via telefone, email, fóruns, <i>chat online</i> , etc.).	Licenciamento por <i>developer</i> .
O licenciamento permite o acesso a novas versões, e <i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	Não inclui ferramentas completas de <i>reporting</i> .
Elevada personalização dos componentes.	Não se conseguiram obter facilmente os <i>trials</i> .
Interacção directa do utilizador com vários componentes.	-
Componentes apelativos.	-

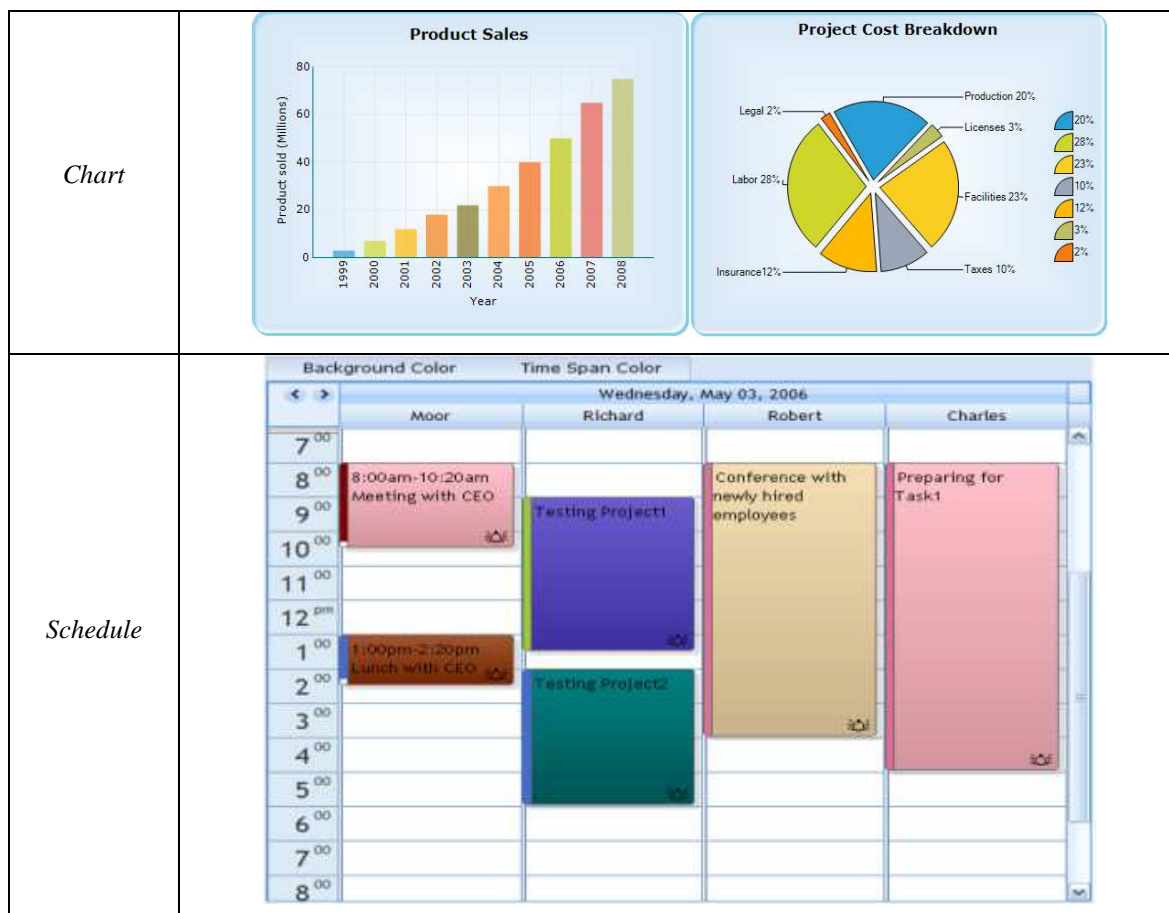
13.1.6 Syncfusion® - User Interface Edition for ASP.NET

De seguida podem ser visualizados, na tabela abaixo, alguns dos principais componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *Syncfusion®* no pacote *User Interface Edition for ASP.NET* ("Syncfusion® - Price List", 2011; , "Syncfusion® - User Interface Edition for ASP.NET", 2011).

Tabela 44 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *User Interface Edition for ASP.NET AJAX* da *Syncfusion®*

Fonte: ("Syncfusion® - Price List", 2011; ", Syncfusion® - User Interface Edition for ASP.NET", 2011)

Exemplos de componentes	
Grid	
	
Card View	



Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 45 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes do *pacote User Interface Edition for ASP.NET AJAX* da *Syncfusion®*

Fonte: Adaptado de ("Syncfusion® - Price List", 2011; , "Syncfusion® - User Interface Edition for ASP.NET", 2011).

Vantagens	Desvantagens
Inclui componentes para <i>ASP.NET</i> , <i>ASP.NET MVC</i> , <i>Windows Forms</i> , <i>WPF</i> e <i>Silverlight</i> .	Preço: desde 1695,00\$.
Tem suporte (email, fóruns, etc.).	Elevado preço de renovação da subscrição (desde 765,00\$).
Tem documentação e <i>samples</i> .	Não existem pacotes direccionados apenas a uma tecnologia.
A maioria dos componentes pode ser adquirida em pacotes mais pequenos.	Não inclui ferramentas de <i>reporting</i> .
O licenciamento permite acesso a novas versões, e	-

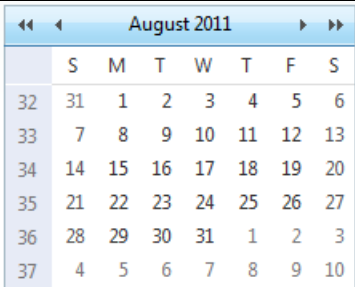
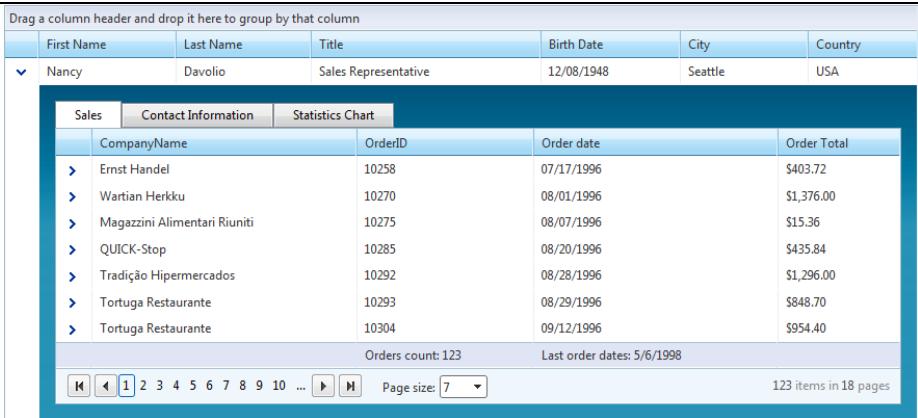
<i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	
Permite aquisição parcial do componentes deste pacote através de pacotes mais pequenos.	-


























13.1.7 Telerik - RadControls for ASP.NET AJAX

Seguem-se, na tabela abaixo, exemplos de alguns dos componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *Telerik* no pacote *RadControls for ASP.NET AJAX* ("Individual ASP.NET AJAX", 2011; , "RadControls for ASP.NET AJAX", 2011).

Tabela 46 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *RadControls for ASP.NET AJAX* da *Telerik*

Fonte: ("Individual ASP.NET AJAX", 2011; , "RadControls for ASP.NET AJAX", 2011)

Exemplos de componentes	
<i>Calendar</i>	
<i>Grid</i>	

	<div><div>Unit price ▲ ✕</div><table><thead><tr><th>Product ID</th><th>Product name</th><th>Unit price</th><th>Units in stock</th><th>Total Price</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td colspan="5">▼ Unit price: 9.65</td></tr><tr><td>41</td><td>Jack's New England Clam Chowder</td><td>9.65</td><td>85</td><td>820.25</td></tr><tr><td colspan="2">Total products: 1</td><td>Total price: 9.65</td><td>All units in stock: 85</td><td>Total : 820.25</td></tr><tr><td colspan="5">▼ Unit price: 10.00</td></tr><tr><td>3</td><td>Aniseed Syrup</td><td>10.00</td><td>13</td><td>130</td></tr><tr><td>21</td><td>Sir Rodney's Scones</td><td>10.00</td><td>3</td><td>30</td></tr><tr><td>74</td><td>Longlife Tofu</td><td>10.00</td><td>4</td><td>40</td></tr><tr><td colspan="2">Total products: 3</td><td>Total price: 30.00</td><td>All units in stock: 20</td><td>Total : 200</td></tr><tr><td colspan="5">▼ Unit price: 12.00</td></tr><tr><td>46</td><td>Spegesild</td><td>12.00</td><td>95</td><td>1140</td></tr></tbody></table></div>	Product ID	Product name	Unit price	Units in stock	Total Price	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	▼ Unit price: 9.65					41	Jack's New England Clam Chowder	9.65	85	820.25	Total products: 1		Total price: 9.65	All units in stock: 85	Total : 820.25	▼ Unit price: 10.00					3	Aniseed Syrup	10.00	13	130	21	Sir Rodney's Scones	10.00	3	30	74	Longlife Tofu	10.00	4	40	Total products: 3		Total price: 30.00	All units in stock: 20	Total : 200	▼ Unit price: 12.00					46	Spegesild	12.00	95	1140
Product ID	Product name	Unit price	Units in stock	Total Price																																																									
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																									
▼ Unit price: 9.65																																																													
41	Jack's New England Clam Chowder	9.65	85	820.25																																																									
Total products: 1		Total price: 9.65	All units in stock: 85	Total : 820.25																																																									
▼ Unit price: 10.00																																																													
3	Aniseed Syrup	10.00	13	130																																																									
21	Sir Rodney's Scones	10.00	3	30																																																									
74	Longlife Tofu	10.00	4	40																																																									
Total products: 3		Total price: 30.00	All units in stock: 20	Total : 200																																																									
▼ Unit price: 12.00																																																													
46	Spegesild	12.00	95	1140																																																									
Menu	<div><div><div><div> Save As</div><div> Print</div><div> Publish</div><div> Send</div><div> Prepare</div><div> Close</div></div><div><div>Word Document</div><div>Word Template</div><div>Word 97 - 2003 Document</div><div>Adobe PDF</div><div>Other formats</div></div></div></div>																																																												
TreeView	<div><div><div><div> Africa</div><div> Egypt</div><div> South Africa</div><div> Kenya</div><div> Australia</div><div> Asia</div></div></div></div>																																																												
PanelBar	<div><div><div><div> Mail</div><div> Personal Folders</div><div> Deleted Items</div><div> Inbox</div><div> My Mail</div><div> Sent Items</div><div> Outbox</div><div> Search Folders</div></div><div><div> Calendar</div><div> Contacts</div><div> Tasks</div><div> Notes</div><div> Folders List</div></div></div></div>																																																												

Splitter																																											
RibbonBar																																											
Editor	<p>RadEditor for ASP.NET AJAX</p> <p>RadEditor is not simply an HTML¹ Editor. It is what Microsoft chose to use in MSDN, CodePlex, TechNet, MCMS and even as an alternative to the default editor in SharePoint. Whether you need a mere Textbox with Google-like spellchecker, or a Word-like content authoring environment, the result is the same: clean XHTML output, fast rendering, widest cross-browser support, and tons of features:</p> <ul style="list-style-type: none">Out-of-the-box XHTML-enabled Output...Unmatched Loading Speed and PerformanceMicrosoft Word-like Spell-checkingSeven Ways for Pasting from WordMultilevel Undo/Redo with Action TrailsExtended Functionality Through Integrated Controls <table><tr><th>Browser/OS</th><th>Windows</th><th>Mac OS</th><th>Linux</th></tr><tr><td>Internet Explorer</td><td>6.0+</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Firefox</td><td>1.5+</td><td>1.5+</td><td>1.5+</td></tr></table> <p>Design HTML Preview Words: 116 Characters: 855</p>	Browser/OS	Windows	Mac OS	Linux	Internet Explorer	6.0+	-	-	Firefox	1.5+	1.5+	1.5+																														
Browser/OS	Windows	Mac OS	Linux																																								
Internet Explorer	6.0+	-	-																																								
Firefox	1.5+	1.5+	1.5+																																								
Chart	<table><caption>Zooming / Scrolling (no initial scaling)</caption><thead><tr><th>X</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>18</td></tr><tr><td>3</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>11</td></tr><tr><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>8</td><td>11</td></tr><tr><td>9</td><td>7</td></tr><tr><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>11</td><td>14</td></tr><tr><td>12</td><td>18</td></tr><tr><td>13</td><td>9</td></tr><tr><td>14</td><td>5</td></tr><tr><td>15</td><td>7</td></tr><tr><td>16</td><td>19</td></tr><tr><td>17</td><td>10</td></tr><tr><td>18</td><td>16</td></tr><tr><td>19</td><td>2</td></tr><tr><td>20</td><td>7</td></tr></tbody></table>	X	Y	1	0	2	18	3	9	4	2	5	2	6	11	7	9	8	11	9	7	10	15	11	14	12	18	13	9	14	5	15	7	16	19	17	10	18	16	19	2	20	7
X	Y																																										
1	0																																										
2	18																																										
3	9																																										
4	2																																										
5	2																																										
6	11																																										
7	9																																										
8	11																																										
9	7																																										
10	15																																										
11	14																																										
12	18																																										
13	9																																										
14	5																																										
15	7																																										
16	19																																										
17	10																																										
18	16																																										
19	2																																										
20	7																																										
Rating	<p>The Godfather (1972)</p>																																										

<p><i>Captcha</i></p>	 <input type="text"/> Type the code from the image
-----------------------	--

Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 47 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes do pacote *RadControls for ASP.NET AJAX* da *Telerik*

Fonte: Adaptado de ("Individual ASP.NET AJAX", 2011; , "RadControls for ASP.NET AJAX", 2011)

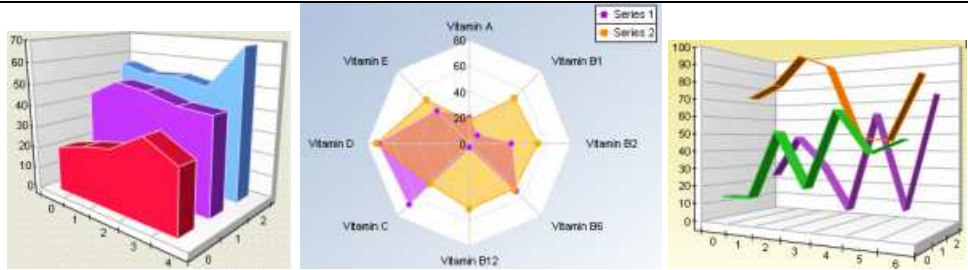
Vantagens	Desvantagens
Preço: desde 799,00\$.	Licenciamento por <i>developer</i> .
Tem documentação e <i>samples</i> .	Não inclui ferramentas de <i>reporting</i> .
Tem suporte (via telefone, email, fóruns, etc.).	Este tipo de licenciamento não permite aceder a <i>major updates</i> nem prioridade de suporte.
Elevada personalização dos componentes.	-
Interacção directa do utilizador com vários componentes.	-
Componentes apelativos.	-

13.1.8 Xceed - Xceed Chart for ASP.NET

Seguem-se exemplos, na tabela abaixo, de alguns dos componentes para *ASP.NET* disponibilizados pela *Xceed* no pacote *Xceed Chart for ASP.NET* ("Xceed Chart for ASP.NET - Intro", 2011; , "Xceed Chart for ASP.NET - Pricing & Purchase", 2011).

Tabela 48 - Exemplos de alguns componentes disponibilizados no pacote *User Interface Edition for ASP.NET AJAX* da *Syncfusion*

Fonte: ("Xceed Chart for ASP.NET - Intro", 2011; , "Xceed Chart for ASP.NET - Pricing & Purchase", 2011).

Exemplos de componentes	
<p><i>Chart</i></p>	

Na tabela abaixo é possível consultar as principais vantagens e desvantagens constatadas no pacote de componentes referido anteriormente.

Tabela 49 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes do pacote *Xceed Chart for ASP.NET AJAX* da *Xceed*

Fonte: Adaptado de ("Xceed Chart for ASP.NET - Intro", 2011; , "Xceed Chart for ASP.NET - Pricing & Purchase", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Tem suporte (telefone, email, fóruns, etc.).	Preço: desde 849,95€.
Tem documentação e <i>samples</i> .	Elevado custo do licenciamento.
O licenciamento permite acesso a novas versões, e <i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	Apenas inclui componentes para criação de gráficos.
Permite aquisição dos componentes em pacotes mais pequenos individualmente.	Não inclui ferramentas de <i>reporting</i> .

13.2 Componentes de *reporting*

Tendo em conta a necessidade da escolha de uma ferramenta de *reporting* compatível com *ASP.NET*, segue-se uma lista dos principais pacotes ou ferramentas analisados que contêm esse tipo de componentes:

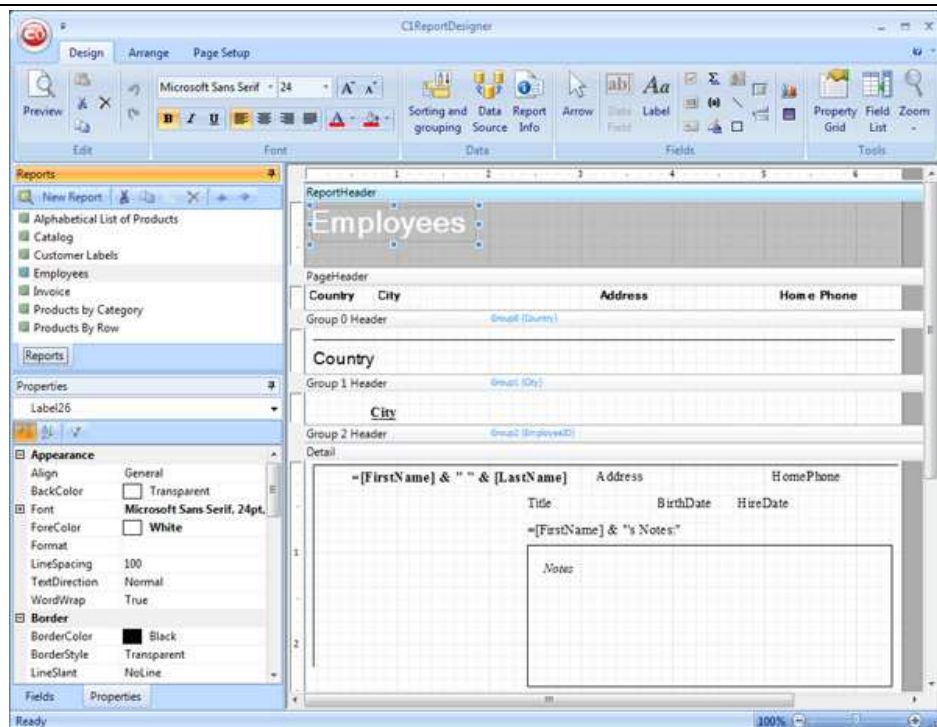
- *ComponentOne® - Reports for .NET Designer Edition®*
- *DevExpress™ - XtraReports™*
- *Infragistics® - NetAdvantage® Ultimate*
- *Microsoft® - Microsoft® SQL Server 2008 R2 Report Builder®*
- *Open Software - MyNeoReport*
- *Open Source - fyiReporting*
- *SAP Crystal Reports® - Crystal Reports 2011®*
- *Syncfusion® - Reporting Edition®*
- *Telerik® - Reporting®*

13.2.1 *ComponentOne® - Reports for .NET Designer Edition®*

É possível pré-visualizar, de seguida, o aspecto dos principais componentes de *reporting* do pacote *Reports for .NET Designer Edition®* da *ComponentOne®* ("Reports for .NET Designer Edition ", 2011) ("ComponentOne Online Store ", 2011).

Fonte: ("ComponentOne Online Store ", 2011; , "Reports for .NET Designer Edition ", 2011)

Designer



Viewer



318

Tabela 51 - Principais vantagens e desvantagens do pacote *Reports for .NET Designer Edition*® da *ComponentOne*®

Fonte: Adaptado de ("ComponentOne Online Store ", 2011; , "Reports for .NET Designer Edition ", 2011)

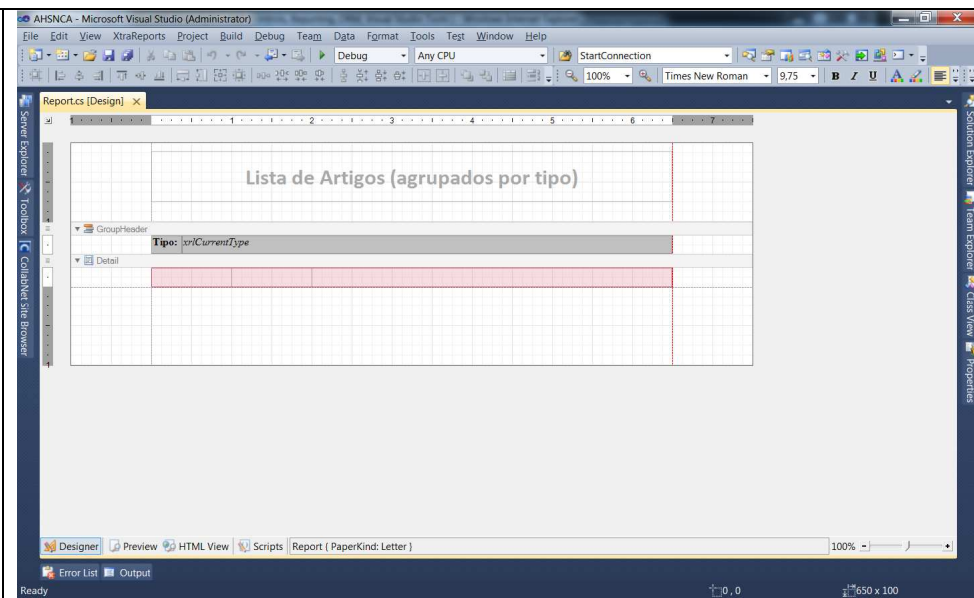
Vantagens	Desvantagens
Tem documentação e demonstrações.	Preço: desde 1995,00\$
Tem suporte.	-
O licenciamento permite acesso a novas versões, e <i>upgrades</i> ilimitados durante um ano.	-
Suporta diferentes tipos de <i>datasources</i> (inclusivé <i>datasources</i> sem ligação directa a uma base de dados).	-

13.2.2 DevExpress™ - XtraReports™

Seguem algumas capturas de ecrã dos principais componentes de *reporting* do pacote *XtraReports™* da *DevExpress™* ("Devexpress™ - XtraReports™ - ASP.NET Reporting", 2011; , "XtraReports™ for ASP.NET", 2011).

Tabela 52 - Capturas de ecrã dos principais componentes de *reporting* do pacote *XtraReports™* da *DevExpress™*

Fonte: ("Devexpress™ - XtraReports™ - ASP.NET Reporting", 2011; , "XtraReports™ for ASP.NET", 2011)

Exemplo de Componentes	
<p><i>Report Designer (Microsoft® Visual Studio®)</i></p>	

Viewer para
ASP.NET

Page 1 of 3 Pdf

Details of the customer order 11077

Thursday, August 11, 2011

Product	Supplier	Unit Price	Quantity	Discount	Subtotal
Chang	Charlotte Cooper (Exotic Liquids, Purchasing Manager) - UK, London, EC1 4SD 49 Gilbert St.	\$19.00	24	20%	\$456.00
Aniseed Syrup	Charlotte Cooper (Exotic Liquids, Purchasing Manager) - UK, London, EC1 4SD 49 Gilbert St.	\$10.00	4	0%	\$40.00
Chef Anton's Cajun Seasoning	Shelley Burke (New Orleans Cajun Delights, Order Administrator) - USA, New Orleans, 70117 P.O. Box 78934	\$22.00	1	0%	\$22.00
Grandma's Boysenberry Spread	Regina Murphy (Grandma Kelly's Homestead, Sales Representative) - USA, Ann Arbor, 48104 707 Oxford Rd.	\$25.00	1	2%	\$25.00
Uncle Bob's Organic Dried Pears	Regina Murphy (Grandma Kelly's Homestead, Sales Representative) - USA, Ann Arbor, 48104 707 Oxford Rd.	\$30.00	1	5%	\$30.00
Northwoods Cranberry Sauce	Regina Murphy (Grandma Kelly's Homestead, Sales Representative) - USA, Ann Arbor, 48104 707 Oxford Rd.	\$40.00	2	10%	\$80.00
Ikura	Yoshi Nagase (Tokyo Traders, Marketing Manager) - Japan, Tokyo, 100 9-8 SekimaiMusashino-shi	\$31.00	1	0%	\$31.00
Queso Manchego La Pastora	Antonio del Valle Saavedra (Cooperativa de Quesos 'Las Cabras', Export Administrator) - Spain, Oviedo, 33007 Calle del Rosal 4	\$38.00	2	5%	\$76.00
Konbu	Mayumi Ohno (Mayumi's, Marketing Representative) - Japan, Osaka, 545 92 SetsukoChuo-ku	\$6.00	4	0%	\$24.00
Tofu	Mayumi Ohno (Mayumi's, Marketing Representative) - Japan, Osaka, 545 92 SetsukoChuo-ku	\$23.25	1	3%	\$23.25

Total order cost for this page: \$807.25

DevExpress
www.devexpress.com

É possível consultar, na tabela abaixo, as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 53 - Principais vantagens e desvantagens do pacote *XtraReports™* da *DevExpress™*
Fonte: Adaptado de ("DevExpress™ - XtraReports™ - ASP.NET Reporting", 2011; , "XtraReports™ for ASP.NET", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Preço: desde 349,00\$, no entanto este pacote vem frequentemente incluído noutros sem custos adicionais.	Licenciamento pago.
Terminando o licenciamento após um ano é vel continuar a utilizar os componentes (deixando-se apenas de ter acesso às novas actualizações). A	-

renovação anual do licenciamento é de cerca de 40% sobre o preço de aquisição.	
Funciona em várias plataformas (<i>ASP.NET, WinForms, WPF e Silverlight</i>).	-
Integra com o <i>Microsoft® Visual Studio® 2010</i> .	-
Suporta diferentes tipos de <i>datasources</i> (inclusivé <i>datasources</i> sem ligação directa a uma base de dados).	-
Tem documentação e demonstrações.	-
Tem suporte.	-

13.2.3 *Infragistics® - NetAdvantage® Ultimate*

De seguida, é possível pré-visualizar, o aspecto dos principais componentes de *reporting* do pacote *NetAdvantage® Ultimate®* da *Infragistics®* ("Introducing NetAdvantage Reporting", 2011; , "Products Overview - NetAdvantage® Ultimate", 2011).

Tabela 54 - Capturas de ecrã dos principais componentes de *reporting* do pacote *NetAdvantage® Ultimate* da *Infragistics®*

Fonte: ("Introducing NetAdvantage Reporting", 2011; , "Products Overview - NetAdvantage® Ultimate", 2011)

Exemplo de Componentes	
<i>Report Designer</i>	



Na tabela abaixo encontram-se resumidas as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 55 - Principais vantagens e desvantagens do pacote *NetAdvantage® Ultimate* da *Infragistics®*
 Fonte: Adaptado de ("Introducing NetAdvantage Reporting", 2011; , "Products Overview - NetAdvantage® Ultimate", 2011)

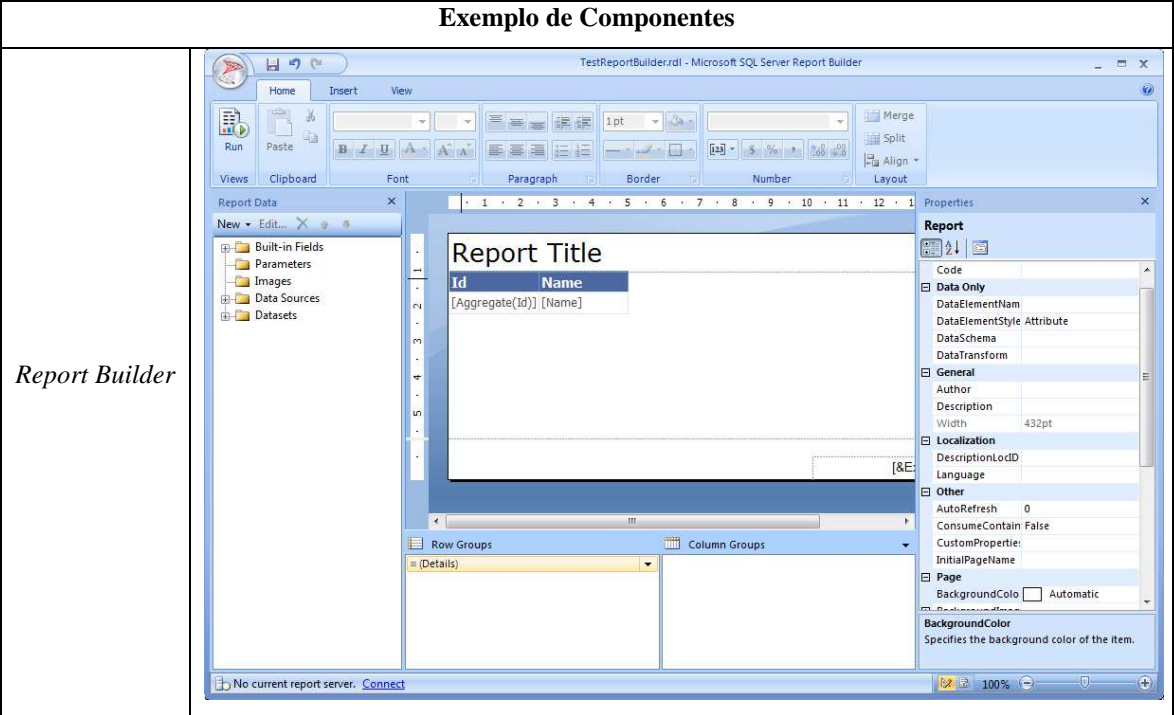
Vantagens	Desvantagens
Tem documentação e demonstrações.	Preço: desde 1895,00\$, uma vez que as ferramentas de <i>reporting</i> apenas estão disponíveis no pacote <i>Ultimate</i> .
Funciona em várias plataformas (<i>ASP.NET</i> , <i>Windows Forms</i> , <i>Silverlight</i> e <i>WPF</i>).	-
Suporta diferentes tipos de <i>datasources</i> (inclusive <i>datasources</i> sem ligação directa a uma base de dados).	-

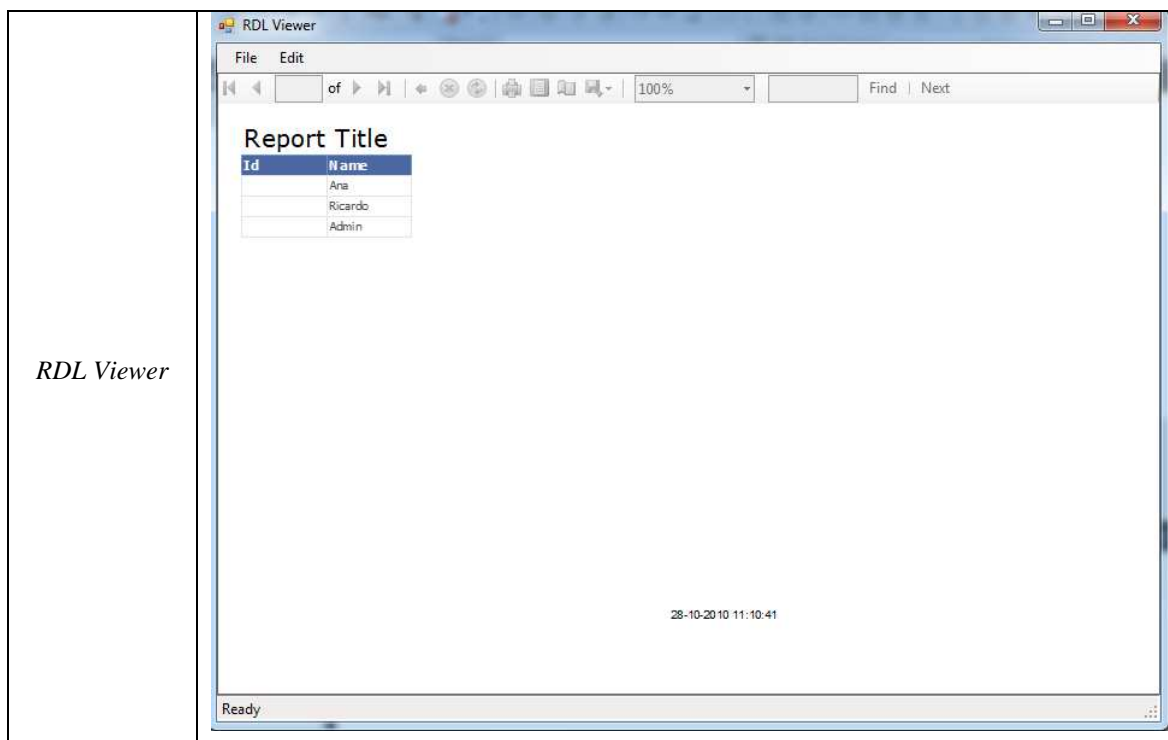
13.2.4 Microsoft® - Microsoft® SQL Server 2008 R2 Report Builder®

Seguem algumas capturas de ecrã das principais principais ferramentas do *Microsoft® SQL Server 2008 R2 Report Builder®* da *Microsoft®* ("Microsoft® SQL Server® - Business Intelligence - Reporting Services", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Buy It - How to

Buy", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Compare Microsoft SQL Server Editions", 2011).

Tabela 56 - Capturas de ecrã das principais ferramentas de *reporting* do Microsoft® SQL Server 2008 R2
Report Builder® da Microsoft®
Fonte: ("Microsoft® SQL Server® - Business Intelligence - Reporting Services", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Buy It - How to Buy", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Compare Microsoft SQL Server Editions", 2011)





É possível consultar, na tabela abaixo, as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 57 - Principais vantagens e desvantagens das ferramentas de *reporting* do Microsoft® SQL Server® 2008 R2 Report Builder® da Microsoft®

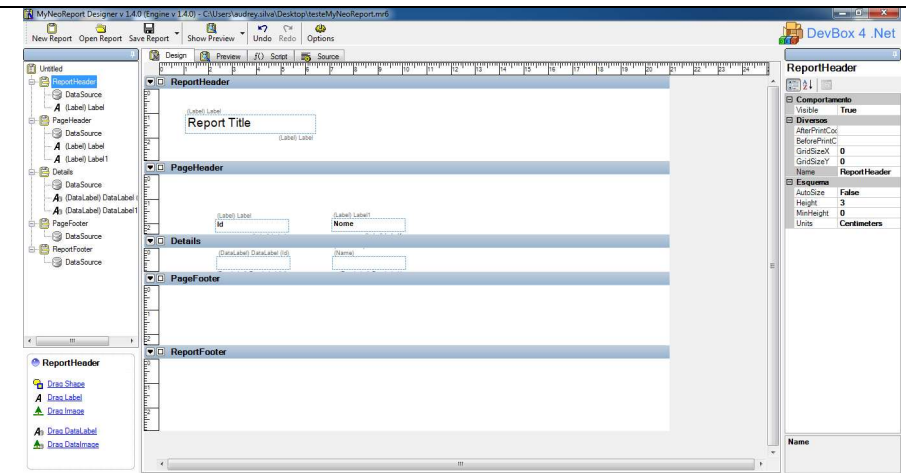
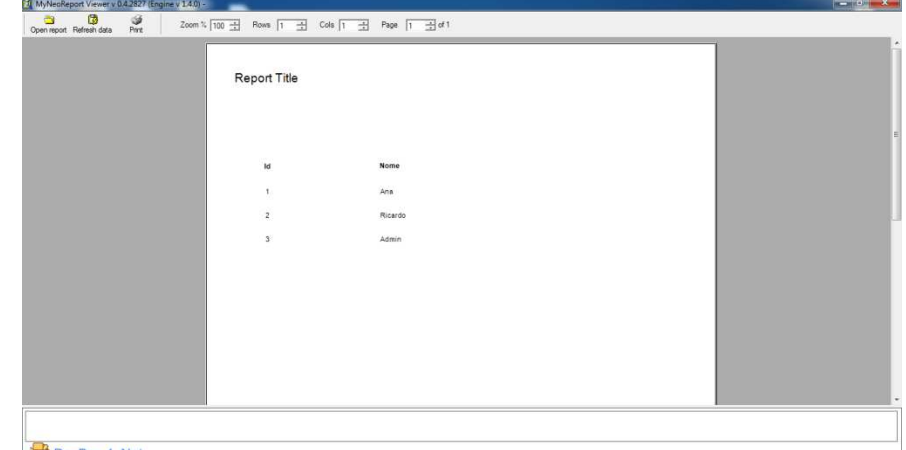
Fonte: Adaptado de ("Microsoft® SQL Server® - Business Intelligence - Reporting Services", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Buy It - How to Buy", 2011; , "Microsoft® SQL Server® - Compare Microsoft SQL Server Editions", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Pode ser usado com a versão <i>Express</i> do Microsoft® SQL Server®.	Caso seja necessário fazer upgrade à versão <i>Express</i> , é necessário licenciamento para o Microsoft® SQL Server® (preço desde 3500\$ por processador).
Tem documentação e demonstrações.	-
Tem suporte.	-
Suporta diferentes tipos de <i>datasources</i> (<i>SQL Azure</i> , <i>SQL Server Parallel Data Warehouse</i> , <i>Oracle</i> , <i>Teradata</i> , <i>SAP NetWeaver BI</i> , etc.).	-

13.2.5 Open Software - MyNeoReport

É possível pré-visualizar, de seguida, o aspecto das principais ferramentas do programa *open-source MyNeoReport* ("SourceForge - MyNeoReport Designer", 2011).

Tabela 58 - Capturas de ecrã das principais ferramentas de *reporting* do programa *open-source MyNeoReport*
Fonte: ("SourceForge - MyNeoReport Designer", 2011)

Exemplo de Componentes	
MyNRDesigner	
MyNRViewer	

Na tabela abaixo encontram-se resumidas as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 59 - Principais vantagens e desvantagens das ferramentas de *reporting* do programa *open-source MyNeoReport*

Fonte: Adaptado de ("SourceForge - MyNeoReport Designer", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Preço: 0,00\$, <i>Open Software</i> , ao abrigo da licença	Apenas as fontes do <i>designer</i> se encontram dispo-

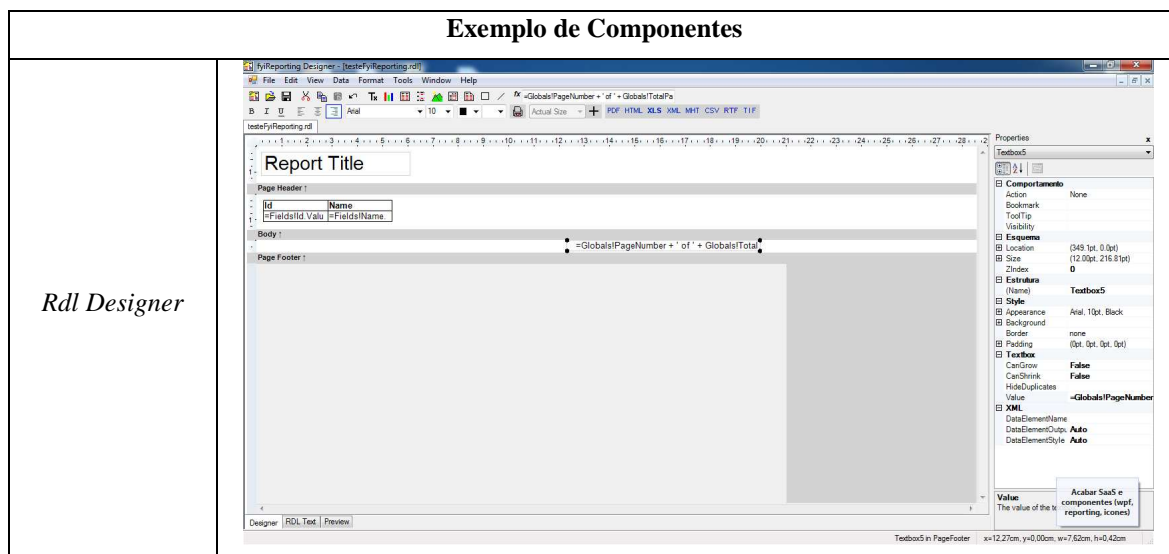
OSL (Open Source License) 3.0.	níveis.
-	Tem pouca documentação disponível.
-	A maioria das referências acerca do produto já não existe.
-	Tem poucas formas de obter suporte.
-	Componente de visualização e de edição com aspecto desatualizado.
-	Funcionamento pouco intuitivo do componente de edição.

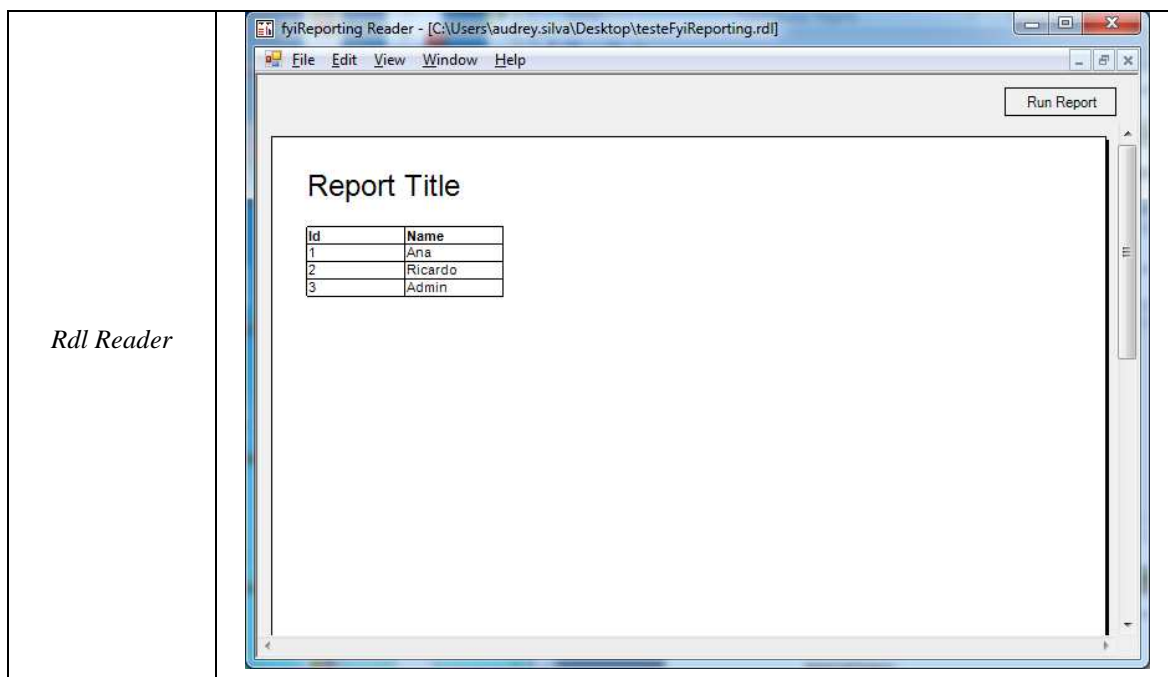
13.2.6 Open Source - *fyiReporting*

Seguem algumas capturas de ecrã das principais ferramentas do programa *open-source fyiReporting* ("fyiReporting Software, LLC - Home", 2011).

Tabela 60 - Capturas de ecrã das principais ferramentas de *reporting* do programa *open-source fyiReporting*

Fonte: ("fyiReporting Software, LLC - Home", 2011).





Rdl Reader

É possível consultar, na tabela abaixo, as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 61 - Principais vantagens e desvantagens das ferramentas de *reporting* do programa *open-source fyiReporting*

Fonte: Adaptado de ("fyiReporting Software, LLC - Home", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Preço: 0,00\$ (<i>Open-Source</i> ao abrigo da licença <i>Apache</i> versão 2.0.).	Apresenta algumas incompatibilidades com o <i>Microsoft® Visual Studio® 2010</i> .
As fontes de todos os componentes encontram-se disponíveis para manipulação.	Tem apenas alguma documentação disponível.
Inclui ferramenta para linha de comandos.	Tem poucos meios de suporte (apenas fórum).
Funciona em várias plataformas (<i>ASP.NET</i> e <i>Windows® Forms</i>).	Componentes com aspecto desactualizado.
Suporta diferentes tipos de <i>datasources</i> (inclusive <i>datasources</i> sem ligação directa a uma base de dados).	-

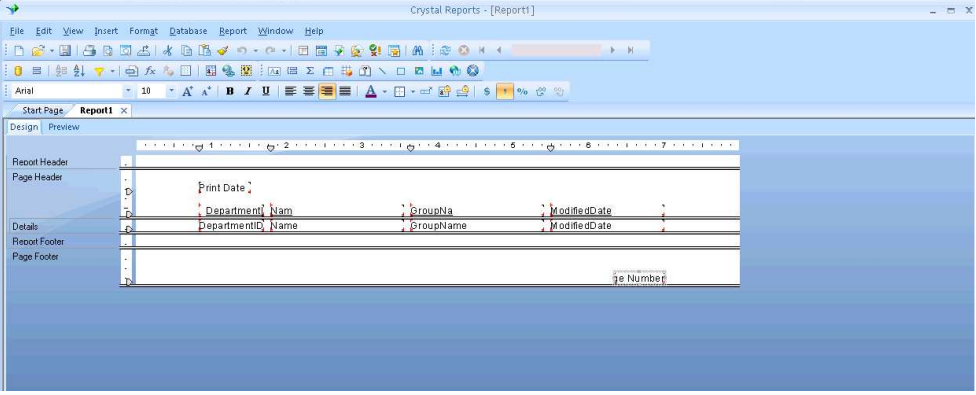

13.2.7 SAP Crystal Reports® - Crystal Reports 2011®

O *Crystal Reports®* tem actualmente várias parcerias de renome (tais como a *Microsoft®*, a *Oracle®*, etc.). A nível nacional, o *software PRIMAVERA*, utiliza esta ferramenta de *reporting* para a criação de relatórios (Oliveira, 2003). É possível pré-visualizar, de segui-

da, o aspecto das principais ferramentas do programa *Crystal Reports 2011®* da *SAP Crystal Reports®* ("Online Store - SAP Crystal Reports", 2011; , "SAP® Crystal Solutions®", 2011).

Tabela 62 - Capturas de ecrã das principais ferramentas do programa *Crystal Reports 2011®*da *SAP Crystal Reports®*

Fonte: ("Online Store - SAP Crystal Reports", 2011; , "SAP® Crystal Solutions®", 2011)

Exemplo de Componentes	
SAP Crystal Reports	
SAP Crystal Reports Viewer	

Na tabela abaixo encontram-se resumidas as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 63 - Principais vantagens e desvantagens das ferramentas de *reporting* do programa *Crystal Reports 2011®*da *SAP Crystal Reports®*

Fonte: Adaptado de ("Online Store - SAP Crystal Reports", 2011; , "SAP® Crystal Solutions®", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Ferramenta conhecida e consolidada no merca-	Preço: desde 495,00\$.

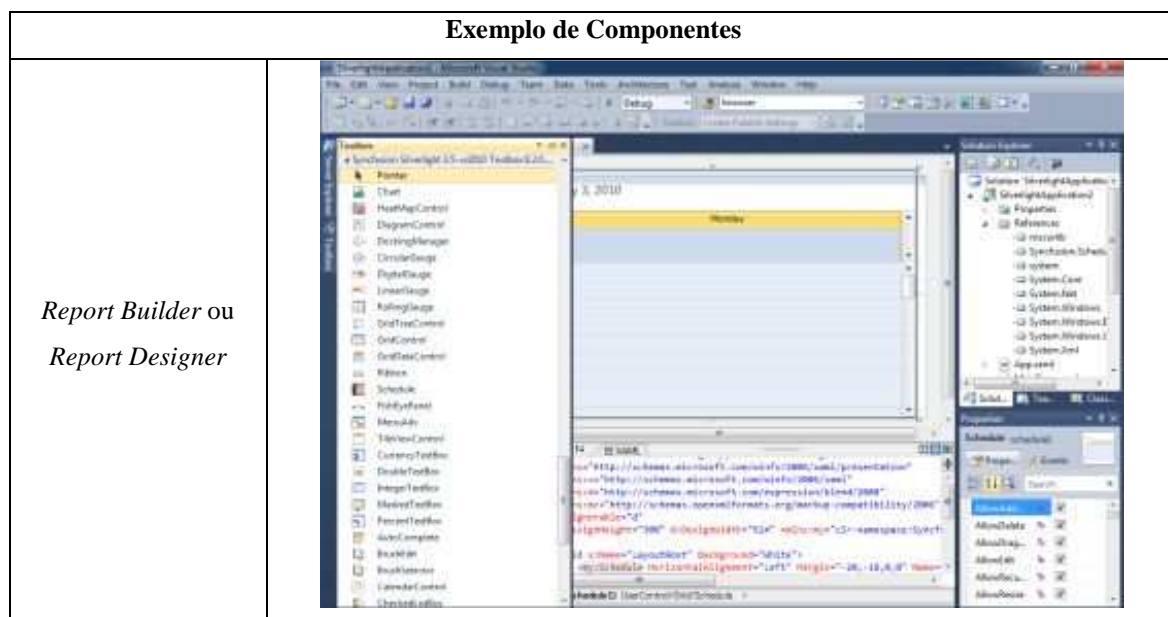
do.	
Suporta vários tipos de <i>datasources</i> .	Existem casos em que é necessário pagar <i>royalties</i> pela utilização do produto.
Tem documentação e demonstrações.	-
Tem suporte.	-
Existe uma ferramenta gratuita para visualização de relatórios feitos em <i>SAP Crystal Reports</i> .	-

13.2.8 Syncfusion® - Reporting Edition®

Seguem algumas capturas de ecrã dos principais componentes de *reporting* do pacote *Reporting Edition®* da *Syncfusion®* ("Product Review: Syncfusion Essential Studio 2010 Volume 2", 2011; , "Syncfusion® - Essential Studio Reporting Edition", 2011).

Tabela 64 - Capturas de ecrã dos principais componentes de *reporting* do pacote *Reporting Edition®* da *Syncfusion®*

Fonte: ("Product Review: Syncfusion Essential Studio 2010 Volume 2", 2011; , "Syncfusion® - Essential Studio Reporting Edition", 2011)



*Essential Report
Viewer*

Ship Name	Ship Address	Freight	Shipped Date	Ship City	Ship Country
Vins et alcools Chevalier	59 rue de l'Abbaye	\$2.38	7/16/1996	Reims	France

Product ID	Product Name	Quantity	Unit Price	Discount	Price
11	Queso Cabrales	12	\$14.00	0	\$168.00
42	Singaporean Hokkien Fried Mee	10	\$9.80	0	\$98.00
72	Mozzarella di Giovanni	5	\$34.80	0	\$174.00
Total					440

É possível consultar, na tabela abaixo, as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 65 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes de *reporting* do pacote *Reporting Edition®* da *Syncfusion®*

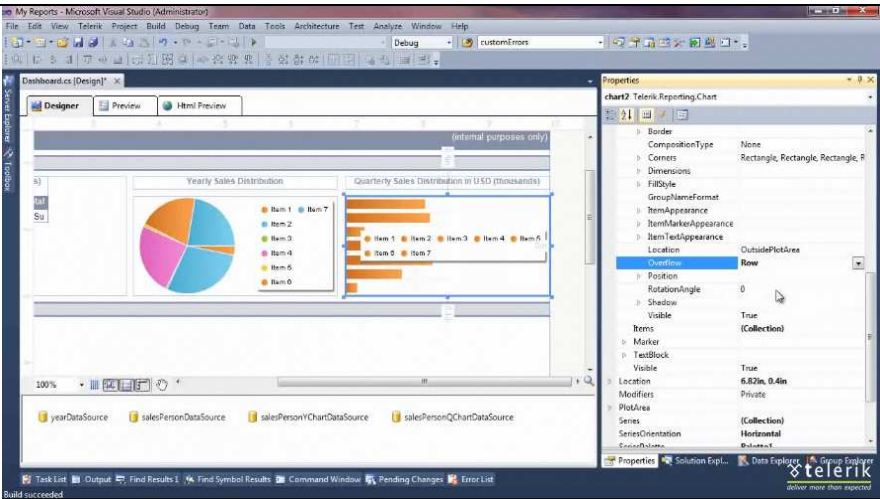
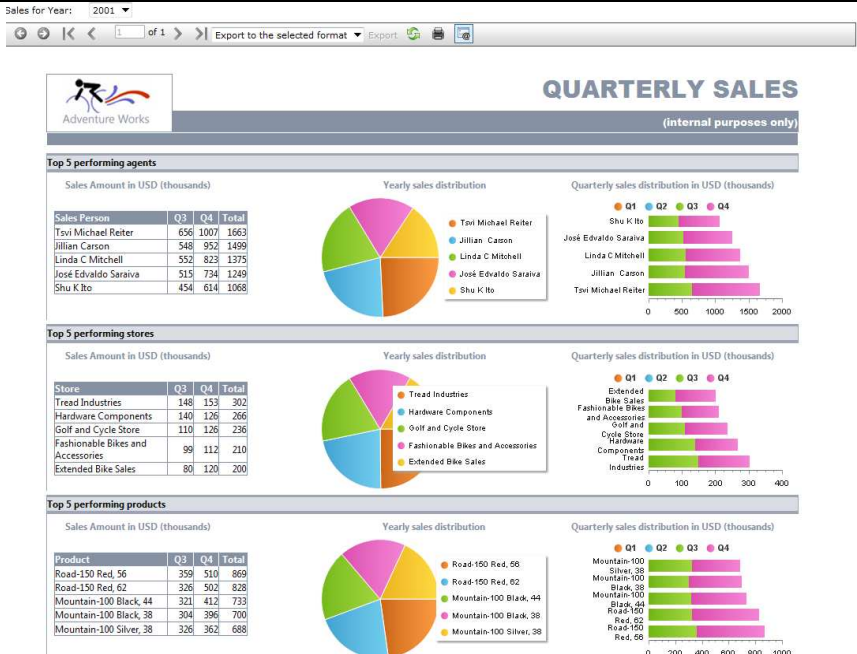
Fonte: ("Product Review: Syncfusion Essential Studio 2010 Volume 2", 2011; , "Syncfusion® - Essential Studio Reporting Edition", 2011).

Vantagens	Desvantagens
Funciona em várias plataformas (<i>ASP.NET</i> , <i>ASP.NET MVC</i> , <i>Windows® Forms</i> , <i>Silverlight</i> e <i>WPF</i>).	Preço: desde 1695,00\$.
-	Elevado preço de renovação da subscrição (desde 765,00\$).
-	Documentação <i>online</i> escassa e de consulta pouca prática.
-	O <i>report builder</i> ou <i>designer</i> é um <i>Add-On</i> .

13.2.9 Telerik® - Reporting®

É possível pré-visualizar, de seguida, o aspecto dos principais componentes de *reporting* do pacote *Reporting®* da *Telerik®* ("Telerik - Purchase - Purchase Individual Product", 2011; , "Telerik - Telerik Reporting - The Easiest Way to Create and Style .Net Reports", 2011).

Tabela 66 - Capturas de ecrã dos principais componentes de *reporting* do pacote *Reporting®* da *Telerik®*
 Fonte: ("Telerik - Purchase - Purchase Individual Product", 2011; , "Telerik - Telerik Reporting - The Easiest Way to Create and Style .Net Reports", 2011)

Exemplo de Componentes	
<i>Designer</i>	
<i>Viewer</i>	

Na tabela abaixo encontram-se resumidas as principais vantagens e desvantagens do pacote de componentes de *reporting* referido anteriormente.

Tabela 67 - Principais vantagens e desvantagens dos componentes de *reporting* do pacote *Reporting®* da *Telerik®*

Fonte: Adaptado de ("Telerik - Purchase - Purchase Individual Product", 2011; , "Telerik - Telerik Reporting - The Easiest Way to Create and Style .Net Reports", 2011)

Vantagens	Desvantagens
Funciona em várias plataformas (<i>ASP.NET</i> , <i>ASP.NET MVC</i> , <i>Azure</i> , <i>Windows Forms</i> , <i>Silverlight</i> e <i>WPF</i>).	Preço: desde 399,00\$.
Tem documentação e demonstrações.	-
Tem suporte.	-
Integra com o <i>Microsoft® Visual Studio® 2010</i> .	-

Anexo V - Cifragem dos canais de transporte

De acordo com a arquitectura proposta, a cifragem dos canais de transporte foi feita a nível do canal entre as aplicações clientes e os serviços, e dos serviços à base de dados.

Relativamente à cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços esta foi feita com base em *HTTPS/SSL*. Para o efeito, foi necessário:

- Verificar a existência de certificados no servidor;
- Obter um certificado:
 - Criar um certificado auto-assinado;
 - Ou adquirir um certificado.
- Efectuar a configuração do servidor aplicacional (*IIS*);
- Efectuar a configuração dos serviços *WCF* nos servidores de serviços utilizados;
- E ignorar a validação dos certificados do servidor nas aplicações clientes (no caso de ser usado um certificado inválido).

Quanto à cifragem do canal de transporte dos serviços à base de dados esta foi feita com base igualmente em *SSL* e para o efeito foi necessário:

- Verificar se a compilação servidor de dados suporta *SSL*;
- Instalar o *OpenSSL*;
- Gerar os certificados *SSL*;
- Referenciar os certificados *SSL* no servidor de dados;
- Reiniciar o servidor;
- Verificar a activação das funcionalidades do *SSL* no servidor de dados;
- Alterar a *connection string*.

14.1 Cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços

De seguida são apresentados os procedimentos efectuados para a cifragem do canal de transporte das aplicações clientes aos serviços *WCF*.

14.1.1 Verificar a existência de certificados no servidor

De acordo com as capturas de ecrã abaixo, a existência dos certificados no servidor (em utilização ou não) podem ser verificados através do *Gestor de Serviços de Informação Internet (IIS)*, através da opção "*Certificados do Servidor*" disponível no painel central, no separador *IIS*.

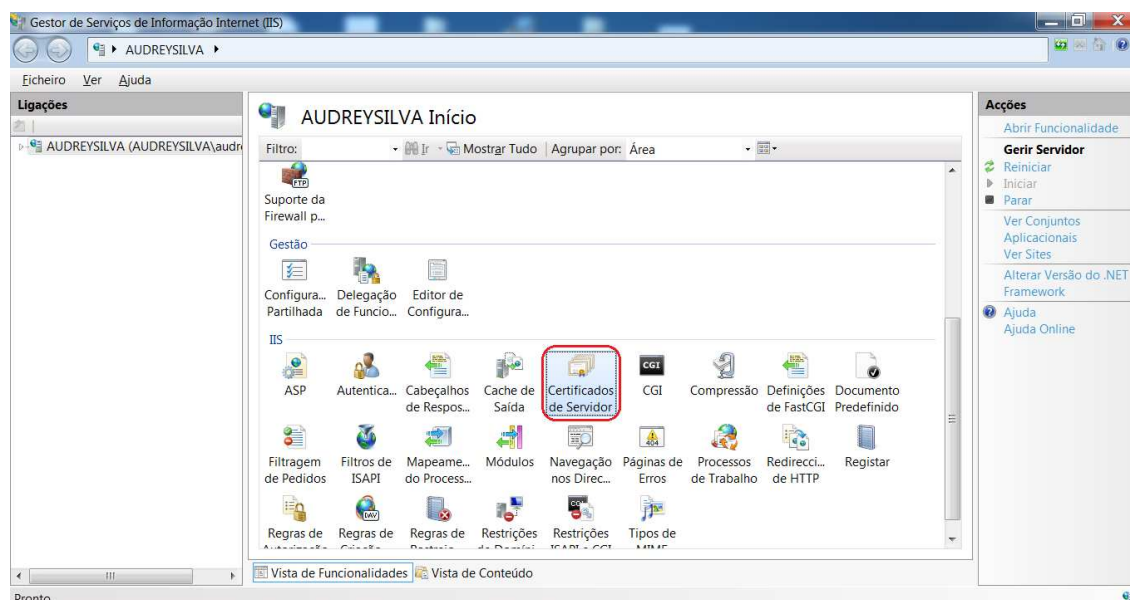


Figura 134 - Captura de ecrã da janela do *IIS* com destaque da localização da opção para consulta dos certificados existentes no servidor

Após a selecção da opção anterior, deverão ser apresentados no painel central os certificados de servidor disponíveis de acordo com a captura de ecrã abaixo.

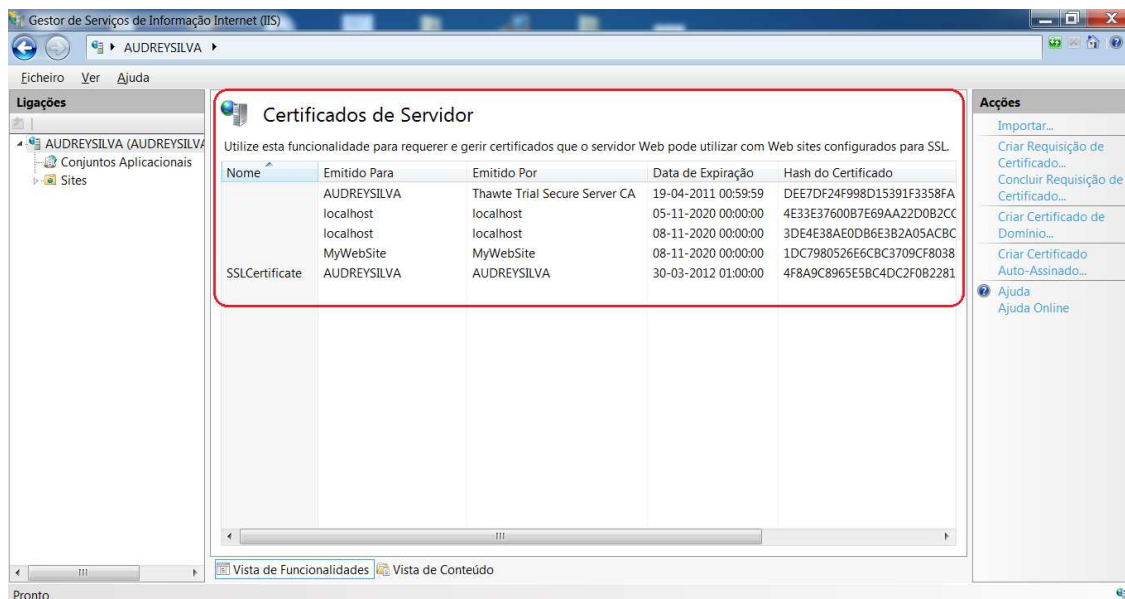


Figura 135 - Painel de certificados de servidor.

14.1.2 Obter um certificado

Não existindo nenhum certificado que possa ser utilizado, é possível criar para efeitos de desenvolvimento e testes um certificado auto-assinado, ou fazer uma requisição para a aquisição de um certificado. Salienta-se que é igualmente possível importar um certificado caso este já exista através da opção "Importar" do painel de "Acções" do "Gestor de Serviços de Informação Internet" (IIS).

A criação do certificado auto-assinado pode ser feito directamente no "Gestor de Serviços de Informação Internet" (IIS) através da opção destacada na captura de ecrã abaixo.

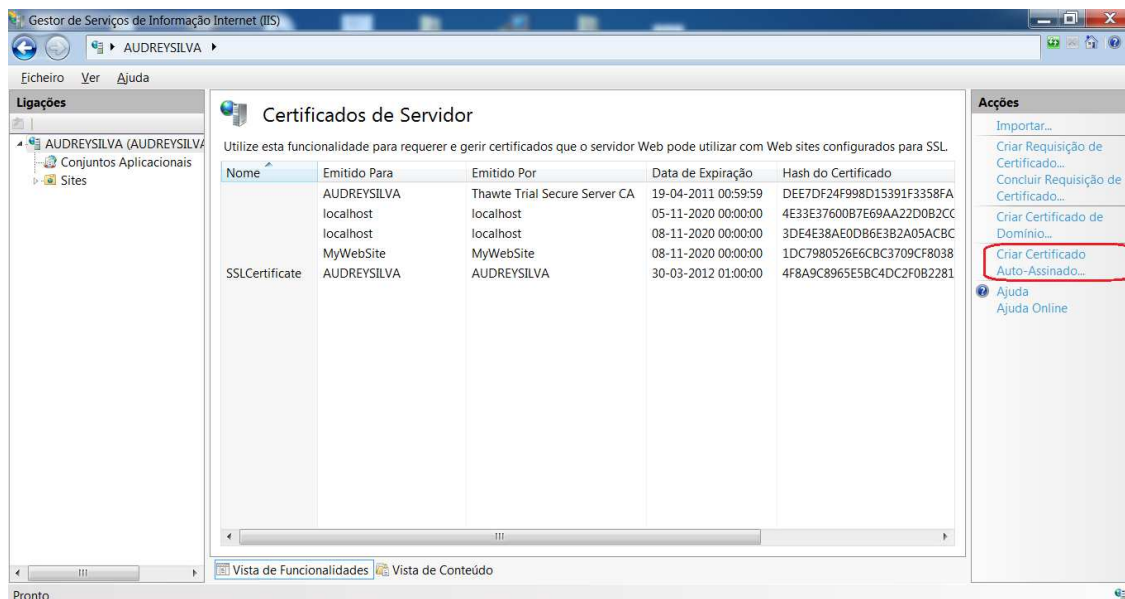


Figura 136 - Captura de ecrã da janela do IIS com destaque da localização da opção para criação de um certificado auto-assinado

Tal como é visível na captura de ecrã abaixo, a criação do certificado auto-assinado apenas requer a especificação de um nome amigável para o certificado.

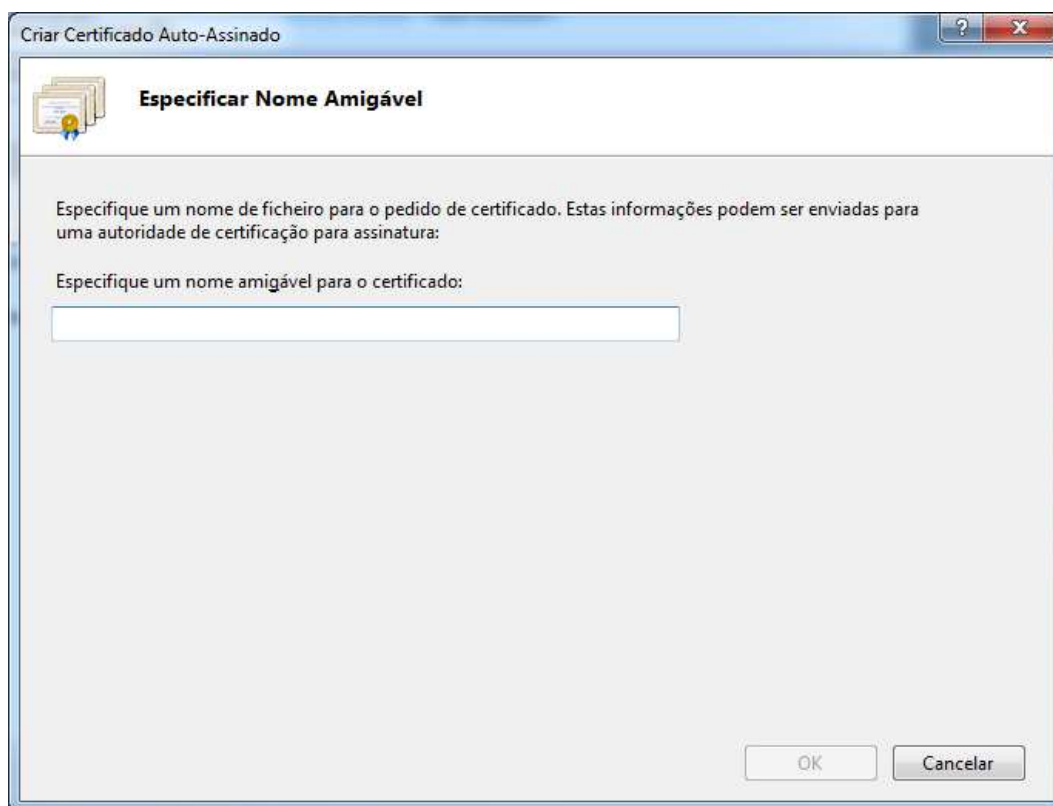


Figura 137 - Captura de ecrã da janela de criação de um certificado auto-assinado

Em alternativa à criação de um certificado auto-assinado, pode ser feita a requisição de um certificado e, posteriormente, a aquisição de um certificado. A requisição para aquisição de um certificado pode ser feita directamente no "*Gestor de Serviços de Informação Internet (IIS)*" através da opção "*Criar Requisição de Certificado...*" do painel de "*Ações*" destacada abaixo.

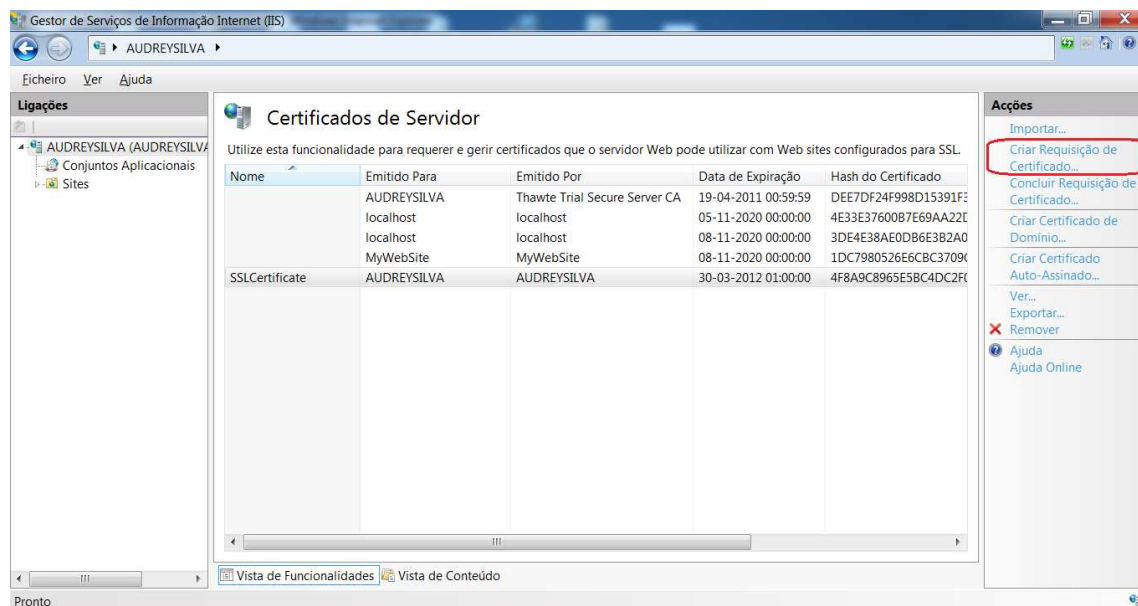


Figura 138 - Captura de ecrã da janela do IIS com destaque da localização da opção para criação da requisição de certificado

A criação da requisição de certificado requer o preenchimento de algumas propriedades descritas de seguida:

1. Propriedades de nome único (ver captura de ecrã abaixo);

Requisitar Certificado Certificados de Servidor

Propriedades de Nome Único

Especifique as informações necessárias para o certificado. O Distrito e a Localidade têm de ser especificados como nomes oficiais completos e não podem conter abreviaturas.

Nome Comum: ahsn.project

Organização: AHSN Project

Unidade organizacional: AHSN Project

Localidade: Leiria

Distrito: Leiria

País/região: PT

Anterior Seguinte Concluir Cancelar

Figura 139 - Captura de ecrã da janela de requisição de certificado devidamente preenchida

2. Propriedades do fornecedor de serviços criptografia (ver captura de ecrã abaixo),

Requisitar Certificado Certificados de Servidor

Propriedades do Fornecedor de Serviços de Criptografia

Selecione um fornecedor de serviços de criptografia e um comprimento de bits. O comprimento de bits da chave de encriptação determina a força da encriptação do certificado. Quanto maior for o comprimento de bits, maior será a segurança. Contudo, um comprimento de bits maior poderá diminuir o desempenho.

Fornecedor de serviços de criptografia: Microsoft RSA SChannel Cryptographic Provider

Comprimento de bits: 2048

Anterior Seguinte Concluir Cancelar

Figura 140 - Captura de ecrã da janela de requisição de certificado com as propriedades do fornecedor de serviços de criptografia devidamente preenchidas

Salienta-se que alguns fornecedores de serviços de criptografia fazem alguma restrições ou exigências relativamente a algumas propriedades de modo a que é aconselhável verificar primeiro quais as condições do fornecedor (estas são, normalmente, fáceis de obter). A título de demonstração foi escolhido o fornecedor de serviços *Thawte* que permite a emissão de certificados de teste válidos durante 21 dias. No caso deste fornecedor o comprimento da chave de cifragem tem de ser de pelo menos 1024 *bits*;

3. Nome do ficheiro em que ficará guardada o pedido de requisição (ver captura de ecrã abaixo).

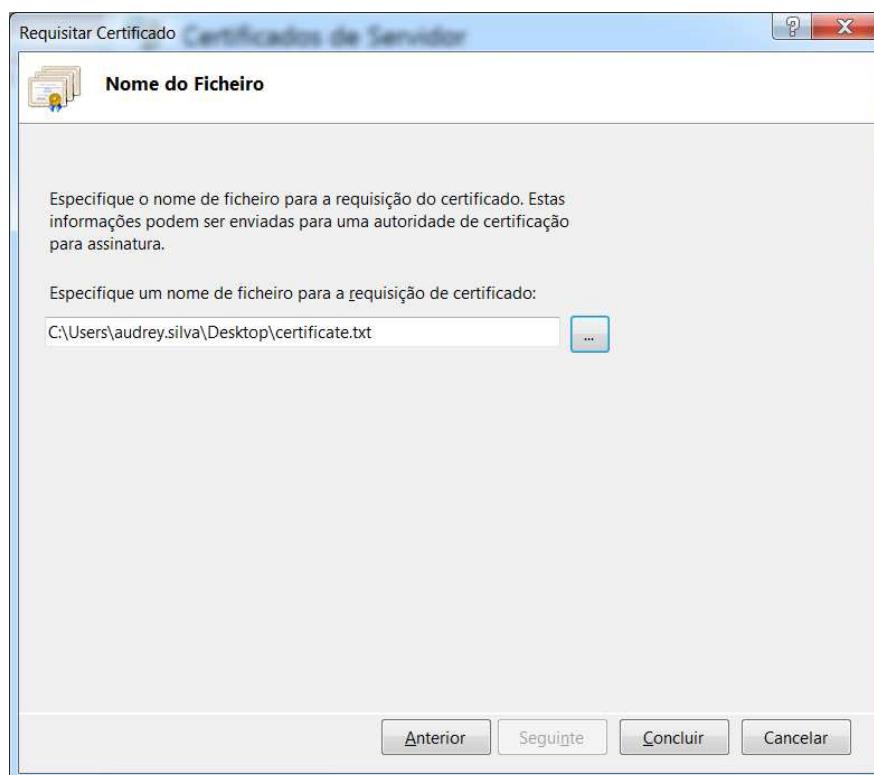


Figura 141 - Captura de ecrã da janela de requisição do certificado como o nome do ficheiro em que esta deverá ficar guardada

4. O ficheiro guardado no passo que contém a requisição do certificado, ao ser aberto com um editor de texto (como o *Notepad*), deverá ter um aspecto semelhante à captura de ecrã que se segue.

```

-----BEGIN NEW CERTIFICATE REQUEST-----
MIEIOjCCAYICAQAwSTELMAkGA1UEBhMCUFQxYjAIBGNVBAgMAWExCjAIBGNVBACM
AWExCjAIBGNVBAoMAWExCjAIBGNVBAsMAWExCjAIBGNVBAMMAWewggEiMA0GCSqG
SIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQCWnZz7TTtvaPsTgk6r+v2rxvhpVfT5r3pz
7qKc1NFUpF0bVw72ROesbOU3pUVSPm/8n2OEFPOBxIOLnxYPTjsFuM87b8WEYb98
bmtgIjjqK2ijHHCjuB28AnlvyUnusJ3qFp3ZPDi7bsyN/jkTCaAJr1ArP1Vx1Isx
y7Q/NauuQhL5cy0jv219FafVBAoyQnz5rp0uL7NvK9VD9N0ZHtaJcNokMdaJpE6j
4AcvcyYNB0/eEmR2/32JQrXxVWGqQDVe1xxTnFD12WaPwV1KuGChF0fr/o31POEi
391k9HxCTqoo3VMA92/iwbptkjcDmbu8L5WjFvFqCGnyw8dVlr59AgMBAAGggGq
MBoGCisGAQQBgjcNAgMxDBYKNi4xLjc2MDAuMjBGBgkrBgEEAYI3FRQxOTA3AgEF
DATBVURSRVlTSUxwQWwYQVVEUkVZU01MVkFcYXVkcmlv5LnNpbHZhDATJbmV0TWdy
LmV4ZTB5BgorBgEEAYI3DQICMwQwYgIBAR5aAE0AaQBJAHIAbwBzAG8AZgB0ACAA
UgBTAEIAIBTAEMAAABhAG4AbgB1AGwAIABDARIAeQBwAHQAbwBnAHIAyQBwAgGA
aQBJACAAUABYAG8AdgBpAGQAZQByAwEAMIHPBgkqhkiG9w0BCQ4xgcEwgb4wDgYD
VR0PAQH/BAQDAgTwMBMGA1UdJQQMMAoGCCsGAQUFBwMBMHgGCCsGqSIb3DQEJDWRr
MGkwDgYIKoZIhvcNAwICAQAM4GCCqGSIb3DQMEAgIAgDALBg1ghkgBZQMEASow
CwYJYIZIAWUDBAETMASGCWCSAF1AwQBAjALBg1ghkgBZQMEAUwBwYFKw4DAgcw
CgYIKoZIhvcNAwcwHQYDVR0OBBYEFv1b07UYQuuS0C8/VR1w3KxM3buMA0GCSqG
SIb3DQEBAQUAA4IBAQB281230rkAn2Ayve/1N0HiqZ/x/7tqOUc2CCViKMcTzeAi
M+/6TwEHu01ZYILIXqUG6Roya3YdJRceytrok4oUxnpK5056qGjIMs/Duz9vopIU
MRDbpBko8mKXYnqiCKQi4qyQhgJjXADOKUVLFZ+Y1mjdpRC1R1ur1DUUNTgmhtI
Eren6gOzP2sYrtr971cw2jjssk1rgooAoKqDRrN2Og/yGUD5C3nJsRN0UvxA6/H+
riTTWvJeFTbUAz5fBwryba25YFBzXhm19NJCyzJUvGkdEEpe5On0syHxZ2cutc06
zWV+2vf5iZD1/deOuJ2gv9G0JGbv1dke33Ad10tu
-----END NEW CERTIFICATE REQUEST-----

```

Figura 142 - Captura de ecrã do conteúdo do ficheiro com a requisição do certificado

Depois da requisição do certificado estar concluída, deverá ser feita a aquisição do certificado junto de um fornecedor de serviços de criptografia. Segue-se um exemplo desse mesmo procedimento feito junto do fornecedor de serviços de criptografia referido anteriormente.

Após aceder ao *site* do fornecedor de serviços de criptografia (neste caso, *www.thawte.com*), escolheu-se a opção de criação de um certificado *SSL* de demonstração (*Trial*). Salienta-se que o processo de aquisição de um certificado de demonstração deverá ser bastante semelhante à de um certificado "normal".

Neste caso, a aquisição do certificado contém apenas quatro passos descritos de seguida. Após a leitura das condições apresentadas no primeiro passo (ver captura de ecrã abaixo) é possível passar para o passo seguinte através da opção "*Continue*".

Trial SSL Certificate [PORTUGAL]
 [Help & Support](#) | [Feedback](#)

Trial SSL Certificate
▶ 1) Options
 ▶ 2) Technical Contact
 ▶ 3) CSR
 ▶ 4) Summary

CHAT WITH US
 A Representative is Standing By.

Your certificate
 Take the first steps to a more secure web site by downloading your FREE trial of the Thawte trial SSL certificate.

Thawte trial SSL certificate(Free Trial)

- Test drive Thawte SSL on your test web server
- Free 21-day Thawte trial SSL certificate
- Up to 256-bit SSL encryption

[Learn more...](#)

☒ Thawte can contact me by telephone or email to assist with enrollment and provide product news and security-related information.

Total: US \$0 (Free Trial) **Continue**

Total: US \$0 (Free Trial)
Validity period: 21 days

Total: US \$0
Number of server licenses: 1
Number of Subject Alternative Names: 0

Contact Us
US Sales
sales@thawte.com
 1-888-484-2983
International Sales
sales@thawte.com
 +27 21 937 8902

Figura 143 - Captura de ecrã do primeiro passo para a aquisição de um certificado (SSL - Options)

De acordo com a captura de ecrã abaixo, o segundo passo consiste no preenchimento dos dados para contacto técnico. Salienta-se que os dados deverão estar de acordo com o que foi introduzido na requisição do certificado, caso contrário, a conclusão do passo seguinte irá falhar no momento de validação da informação com a requisição do certificado.

Trial SSL Certificate [PORTUGAL]
 [Help & Support](#) | [Feedback](#)

Trial SSL Certificate
▶ 1) Options
 ▶ 2) Technical Contact
 ▶ 3) CSR
 ▶ 4) Summary

CHAT WITH US
 A Representative is Standing By.

Enter technical contact ⓘ

Complete the fields listed below.
 * Required fields

* Email:

* First name:

* Last name:

* Job title:

* Telephone:

Fax:

* Company name:

* Address1:

Address2:

* City:

* State/Province:

* ZIP/Postal code:

* Country:
 Portugal

Total: US \$0 (Free Trial) **< Back** **Cancel** **Continue**

Total: US \$0 (Free Trial)
Validity period: 21 days

Total: US \$0
Number of server licenses: 1
Number of Subject Alternative Names: 0

Contact Us
US Sales
sales@thawte.com
 1-888-484-2983
International Sales
sales@thawte.com
 +27 21 937 8902

Figura 144 - Captura de ecrã do segundo passo para a aquisição de um certificado (SSL - Technical Contact)

De acordo com a captura de ecrã abaixo, o terceiro passo para a aquisição do certificado requer a indicação da plataforma do servidor (neste caso, *MSIIS7*, ou seja, o *Microsoft® Internet Information Services® 7*) e o respectivo *CSR* (*Certificate Signing Request*) correspondente ao conteúdo do ficheiro guardado anteriormente que possui a requisição do certificado. Após o preenchimento dessa informação deverá ser seleccionada a opção *Continue*.

thawte™ Trial SSL Certificate [PORTUGAL]

Help & Support | Feedback

Trial SSL Certificate > 1) Options > 2) Technical Contact > 3) CSR > 4) Summary

CHAT WITH US
A Representative is Standing By.

Enter Certificate Signing Request (CSR)

Select server platform: ?
Select a server platform

What does a CSR look like?
-----BEGIN CERTIFICATE REQUEST-----
MIBDCCAUWCAQwGZwCgABoBVA7V7MReuF0YDVOQEW0QJGacBD7Yv
s2uPTGOWAGAUUEBMinuP2VWwZCEBBAUUECMEV9mG0SEhown1se
Ragengr2MgQAcApVBAwTE8R3B8mqrR9vYU0WVudEJC-EgA1UeAm
v85mYFmGShwYv-rtortKd2GowZwCZvAgShwNAcBBAUUECMEV9
A0JdMhE0Y7mGZwCgABoBVA7V7MReuF0YDVOQEW0QJGacBD7Yv
D448T2QO7UT7ZAUWwYmMwC2FwH0NPRP56ZQFv8cmptmR9zw5V4CE
F0QJdMhE0Y7mGZwCgABoBVA7V7MReuF0YDVOQEW0QJGacBD7Yv
AQOFANBQZCE49WqUwZwC1FwQ89KCDU8uHENTUgucyaf8uY2qphV69q
WUuUC+RCLLMFw89vH0EDFv8vPH2WwCgABoBVA7V7MReuF0YDVOQEW0QJGacBD7Yv
40107gmvWVR25hZ4MvQJdYVNSQZ7VEMFw-----
-----END CERTIFICATE REQUEST-----

Paste Certificate Signing Request (CSR): ?

Total: US \$0 (Free Trial) < Back Cancel Continue

Help

Generate a CSR

A Certificate Signing Request (CSR) is generated from your server and is your server's unique "fingerprint". When generating your CSR, note that your CSR has a minimum bit length size limitation of 1024 bits. Use the link below to learn how to generate your CSR.

[How to Generate a CSR >>](#)

Close

Figura 145 - Captura de ecrã do terceiro passo para a aquisição de um certificado (SSL - CSR)

Caso os dados da requisição estejam válidos e de acordo com o que foi introduzido no segundo passo, o processo irá prosseguir para o quarto e último passo (ver captura de ecrã abaixo). Para finalizar o processo, deverão ser aceites os termos apresentados e seleccionada a opção *"Submit"*.

Trial SSL Certificate > 1) Options > 2) Technical Contact > 3) CSR > 4) Summary

CHAT WITH US
A Representative is Standing By: 

Contact Information

AHSN

Technical contact

Ahsn Project


ahsn.proj@gmail...

[Edit details](#)

Privacy Statement

By clicking **Submit**, you confirm that you have carefully read, understood, and accept to become bound by the terms and conditions of this Agreement, including Thawte's [Privacy Statement](#). In particular, you agree to Thawte transferring your personal data to third parties in accordance with the Privacy Statement. Please note that you can revoke this right at any time by updating your [Thawte communication preferences](#).

Thawte SSL Certificate Agreement

 [Printer friendly version](#)

Thawte Trial SSL Certificate Subscriber Agreement

YOU MUST READ THIS THAWTE TRIAL SSL CERTIFICATE SUBSCRIBER AGREEMENT ("AGREEMENT") BEFORE DOWNLOADING, USING OR RELYING UPON A TRIAL CERTIFICATE OR THE TEST ROOT (AS THESE TERMS ARE DEFINED BELOW). THIS AGREEMENT SETS FORTH THE TERMS AND CONDITIONS UNDER WHICH THAWTE ISSUES AND MANAGES TRIAL CERTIFICATES AND UNDER WHICH THE TRIAL CERTIFICATE AND TEST ROOT ARE USED.

IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS AGREEMENT, DO NOT DOWNLOAD, ACCEPT, OR USE THE TRIAL CERTIFICATE OR TEST ROOT. BY CLICKING "ACCEPT" BELOW OR BY ACCEPTING OR USING A TRIAL CERTIFICATE OR THE TEST ROOT, YOU AGREE TO BECOME A PARTY TO, AND BE BOUND BY, THESE TERMS.

ALL REFERENCES TO "THAWTE" IN THIS AGREEMENT SHALL MEAN THAWTE, INC. UNLESS YOU (ON BEHALF OF YOUR ORGANIZATION) ARE LOCATED IN THE REPUBLIC OF SOUTH AFRICA, THE REPUBLIC OF NAMIBIA, THE KINGDOM OF LESOTHO, OR THE KINGDOM OF SWAZILAND, IN WHICH CASE ALL REFERENCES TO "THAWTE" HEREIN

☐ I accept the terms of this agreement

Total: US \$0 (Free Trial)

Validity period: 21 days

Total: US \$0

Number of server licenses: 1

Number of Subject Alternative Names: 0

CSR information

Common name: AHSN

Organization: AHSN

Organizational Unit: AHSN

City/Location: Leiria

State: Leiria

Country: Portugal

[Replace CSR](#)

Total: US \$0 (Free Trial)

[< Back](#)

[Cancel](#)

[Submit](#)

Figura 146 - Captura de ecrã do quarto passo para a aquisição de um certificado (SSL - Summary)

Após esta operação serão enviados para o endereço de correio electrónico indicado no segundo passo o certificado SSL de demonstração (*Thawte Trial SSL Certificate*), o certificado intermédio (*Thawte Trial Secure Server Intermediate CA*) e o certificado da Root CA de teste (*Thawte Test CA Root Certificate*). Os certificados são enviados sob a forma de texto como se pode verificar com as capturas de ecrã que se seguem.

Your Thawte trial SSL certificate:

[illegible]

Figura 147 - Captura de ecrã do conteúdo do certificado *SSL* de demonstração (*Thawte Trial SSL Certificate*)

Thawte Trial Secure Server Intermediate CA:

[illegible]

Figura 148 - Captura de ecrã do conteúdo do certificado intermédio (*Thawte Trial Secure Server Intermediate CA*)

Thawte Test CA Root certificate:

[illegible]

Figura 149 - Captura de ecrã do conteúdo do certificado da *Root CA* de teste (*Thawte Test CA Root Certificate*)

O conteúdo de cada um dos certificados anteriores deverá ser guardado sob a extensão *.cer* (para o efeito, pode ser usado o *Notepad* alterando a extensão do ficheiro no momento da gravação). Após esta operação os ficheiros deverão ter o aspecto visível abaixo.



Figura 150 - Aspecto dos certificados após gravação sob extensão .cer

O certificado intermédio (*Thawte Trial Secure Server Intermediate CA*) e o certificado da *root CA* de teste (*Thawte Test CA Root certificate*) podem ser instalados através da própria opção "*Instalar certificado..*". após fazer duplo clique sobre cada um dos certificados (ver captura de ecrã abaixo).

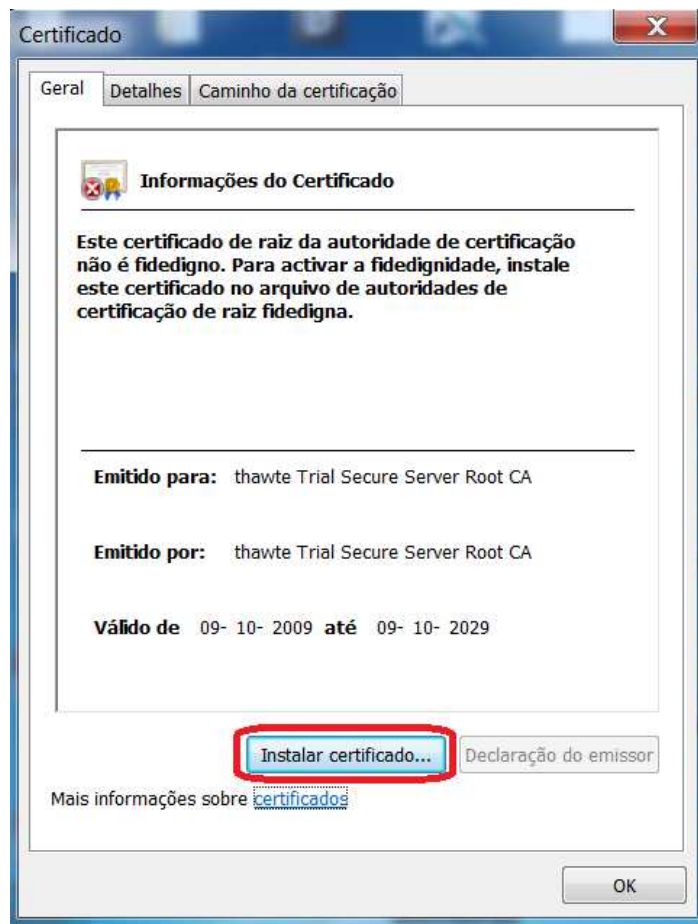


Figura 151 - Captura de ecrã da janela "Certificado" com destaque da opção de instalação do mesmo

Para finalizar a instalação de cada um dos certificados poderá ser seguido o *Wizard* apresentado confirmando as opções seleccionadas por defeito.

Após finalizar a instalação do certificado intermédio (*Thawte Trial Secure Server Intermediate CA*) e do certificado da *Root CA* de teste (*Thawte Test CA Root Certificate*), o certificado *SSL* de demonstração deverá ser usado para concluir a requisição de certificado. Para o efeito será necessário seleccionar a opção destacada na captura de ecrã abaixo que pode ser encontrada no painel "Acções" do "*Gestor de Serviços de Informação Internet*" (*IIS*).

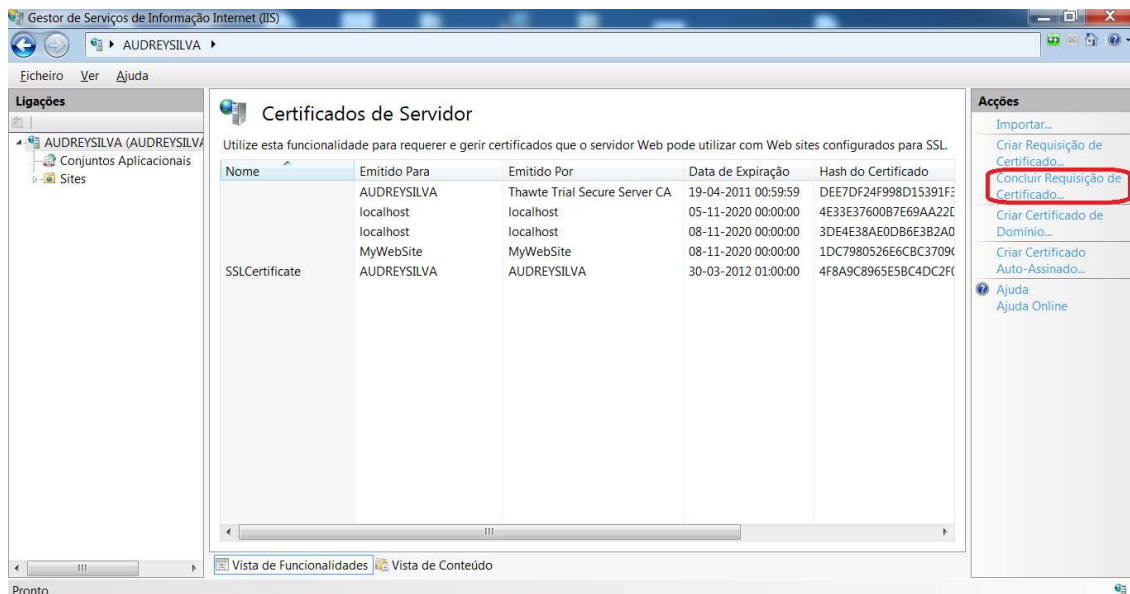


Figura 152 - Captura de ecrã da janela do IIS com destaque da localização da opção para conclusão da requisição de certificado

Depois da selecção da opção anterior, será apresentada a janela abaixo onde deverá ser indicado o caminho para o certificado SSL de demonstração recebido por correio electrónico, após este ter sido transformado num ficheiro com extensão *.cer*, e indicado um nome amigável pelo qual será identificado o certificado.

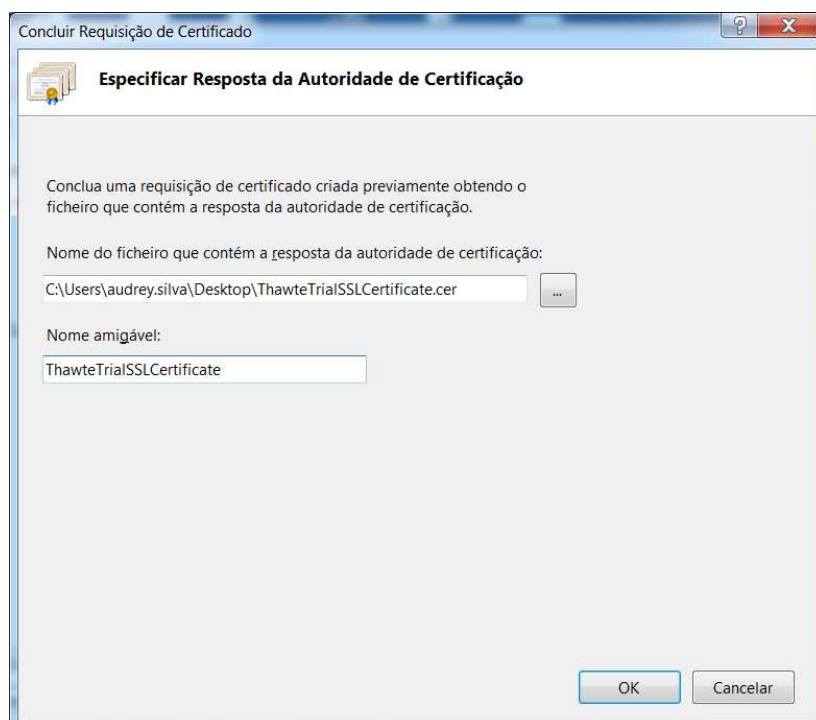


Figura 153 - Captura de ecrã da janela "Concluir Requisição de Certificado"

Após o preenchimento dos dados dessa janela bastará seleccionar a opção "OK" para finalizar o processo. Depois desta operação, o certificado deverá estar listado na janela de certificados do servidor. De acordo com a janela abaixo, destacam-se as informações relativas ao fornecedor de serviços de criptografia que emitiu o certificado e a data de expiração.



Figura 154 - Captura de ecrã parcial da janela do IIS referente aos *Certificados de Servidor*

Salienta-se que ao se fazer um duplo clique sobre o certificado a partir do painel anterior, é possível ver os dados do certificado em causa (ver captura de ecrã abaixo na qual foi destacada a informação considerada mais relevante).



Figura 155 - Captura de ecrã do certificado SSL de demonstração (separador *Geral*)

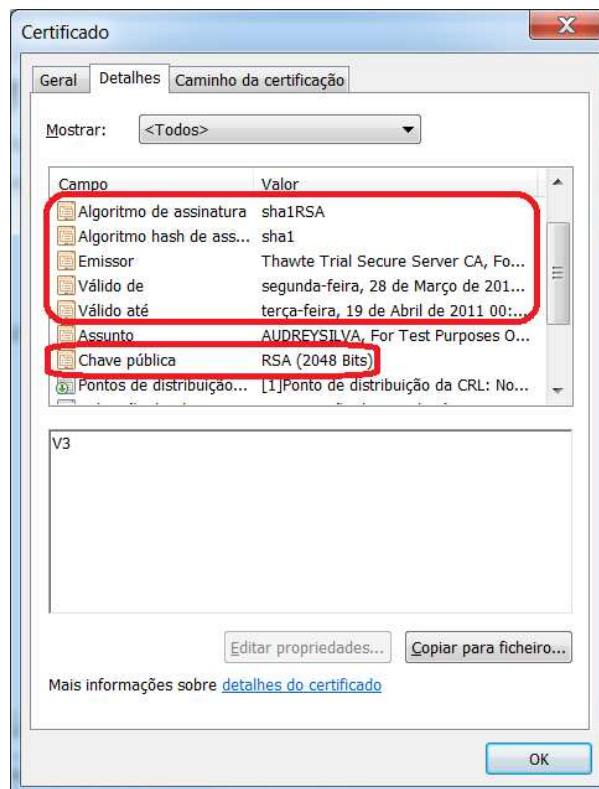


Figura 156 - Captura de ecrã do certificado SSL de demonstração (separador *Detalhes*)

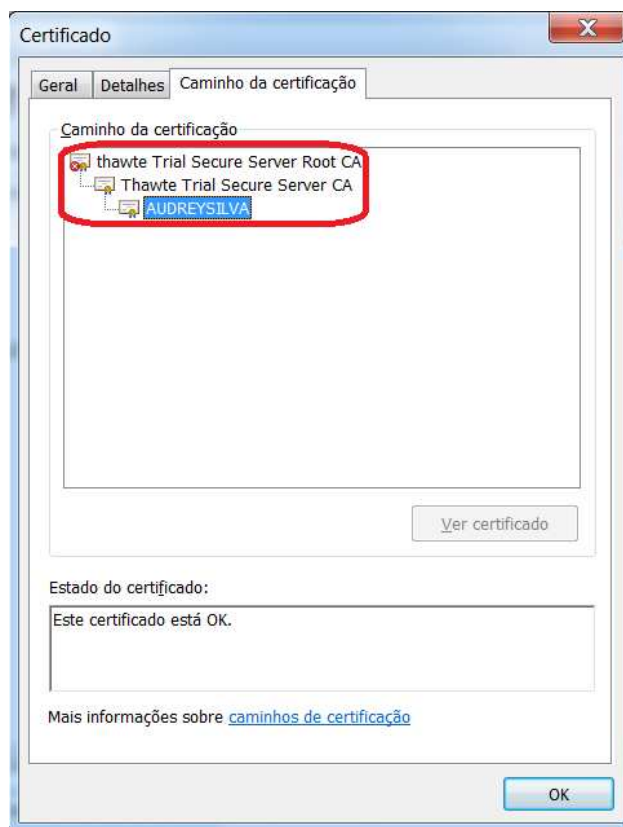


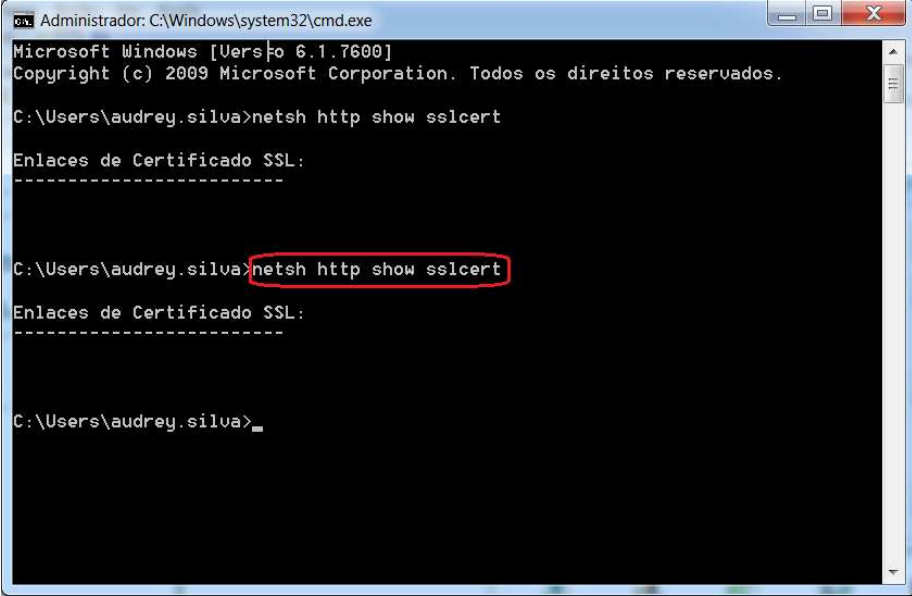
Figura 157 - Captura de ecrã do SSL de demonstração (separador *Caminho da Certificação*)

De acordo com a captura de ecrã anterior, salienta-se que o caminho da certificação inclui o certificado SSL de demonstração, o certificado intermédio e o certificado da *Root CA* de teste (*Thawte Test CA Root Certificate*). Apenas o certificado da *Root CA* não apresenta um estado "OK", o que é explicado pelo facto deste não ser considerado fidedigno uma vez que se trata de uma *Root CA* propositadamente inválida fornecida pelo fornecedor de serviços de criptografia para efeitos de demonstração. Caso não se tratasse de um certificado de demonstração, o estado do certificado anterior também seria *OK* (esta informação foi confirmada junto do suporte técnico do fornecedor de serviços de criptografia utilizado).

14.1.3 Efectuar a configuração do servidor aplicacional (IIS)

Para configurar o servidor aplicacional (*IIS*) efectuaram-se os passos descritos de seguida ("How to Set Up SSL on IIS 7 ", 2007).

Em primeiro lugar, verificou-se a inexistência de associações a certificados *SSL* no servidor utilizado através do comando abaixo digitado na linha de comandos.



```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versão 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

C:\Users\audrey.silva>netsh http show sslcert

Enlaces de Certificado SSL:
-----

C:\Users\audrey.silva>netsh http show sslcert

Enlaces de Certificado SSL:
-----

C:\Users\audrey.silva>
```

Figura 158 - Captura de ecrã da execução do comando para a verificação da associação de certificados no servidor

Não havendo enlaces de nenhum certificado *SSL*, iniciou-se o procedimento habitual de criação de um *Site* para o projecto em causa. Deste modo, no "*Gestor de Serviços de Informação Internet*" (*IIS*), no painel de "*Ligações*", seleccionou-se a opção "*Adicionar Web Site*" após clicar com o botão direito do rato sobre *Sites* (ver captura de ecrã abaixo).

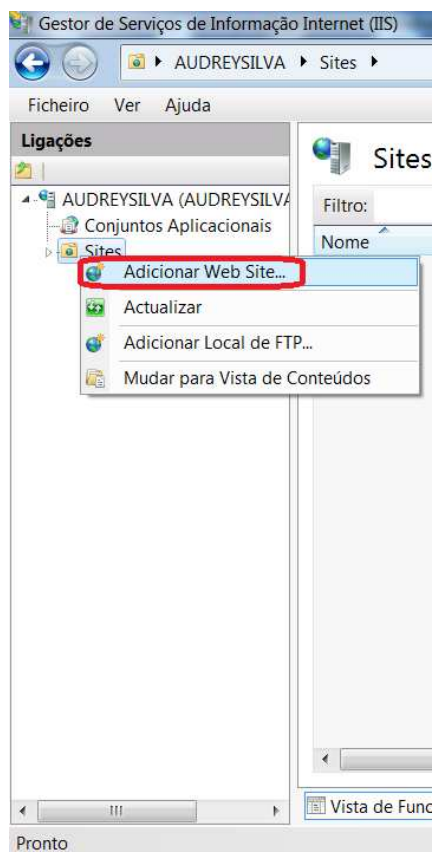


Figura 159 - Captura de ecrã parcial da janela do *IIS* com destaque da opção para adicionar um novo *Web Site*

Após a selecção da opção anterior, é apresentada a janela de configuração do novo *Web Site*. Para além das opções habituais, destacou-se na captura de ecrã que se segue, as configurações necessárias para o funcionamento do site sob *HTTPS/SSL*. Salienta-se que por defeito a porta sugerida para ligações *HTTPS* é a 443, no entanto, estando esta em utilização, optou-se por outra porta disponível (neste caso, a porta 90).

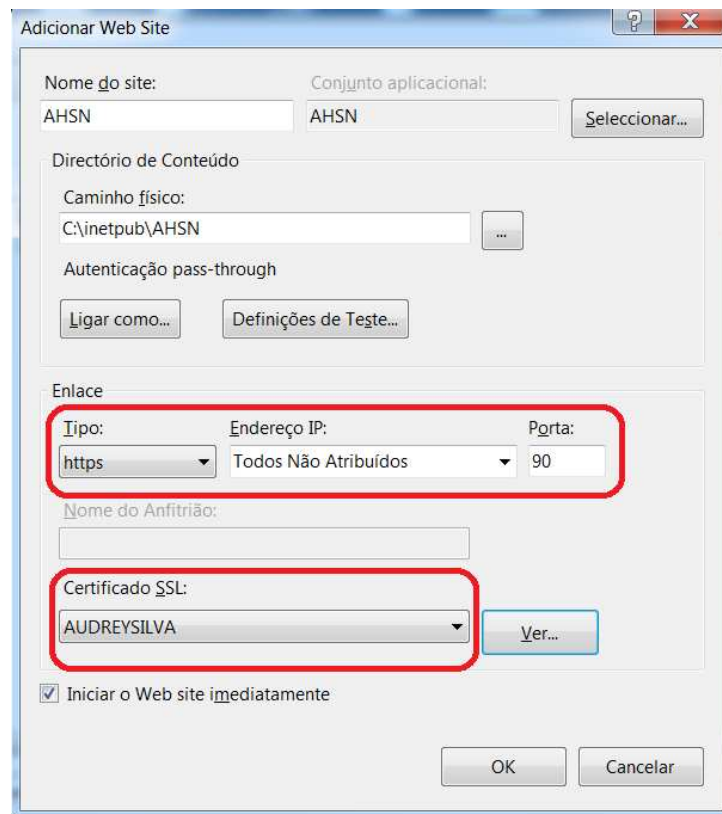


Figura 160 - Captura de ecrã da janela "Adicionar Web Site" com a configuração do mesmo

Após a conclusão do ponto anterior, ao executar o comando abaixo na linha de comandos, já deverá estar visível o enlace de certificado *SSL* configurado anteriormente (ver captura de ecrã abaixo).

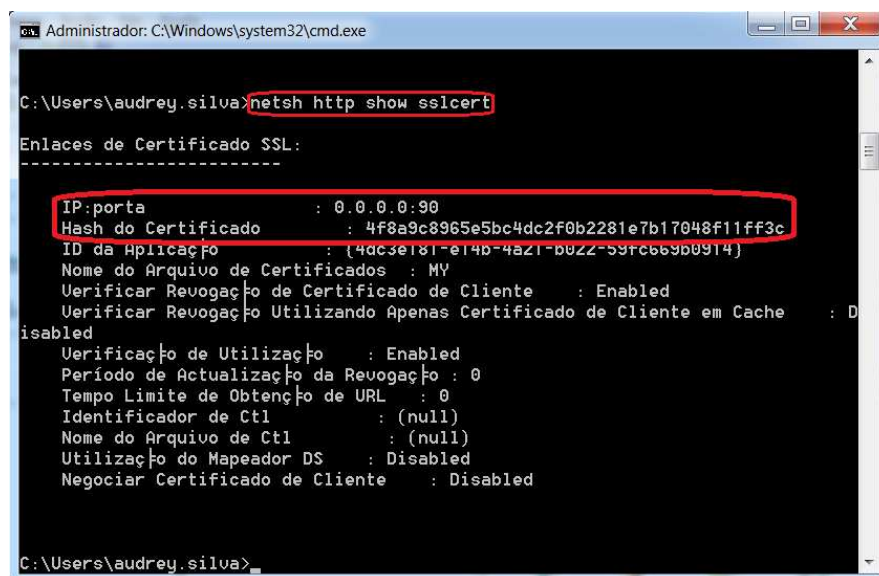


Figura 161 - Captura de ecrã da execução do comando de verificação da existência de enlases de certificados *SSL*

De seguida, as definições *SSL* podem ser verificadas através da opção "*Definições de SSL*", do painel central, apresentado ao seleccionar o *Web Site* criado no ponto anterior. Salienta-se que para cada aplicação criada para determinado *Web Site*, existe igualmente a opção "*Definições de SSL*" à semelhança do próprio *Web Site*.

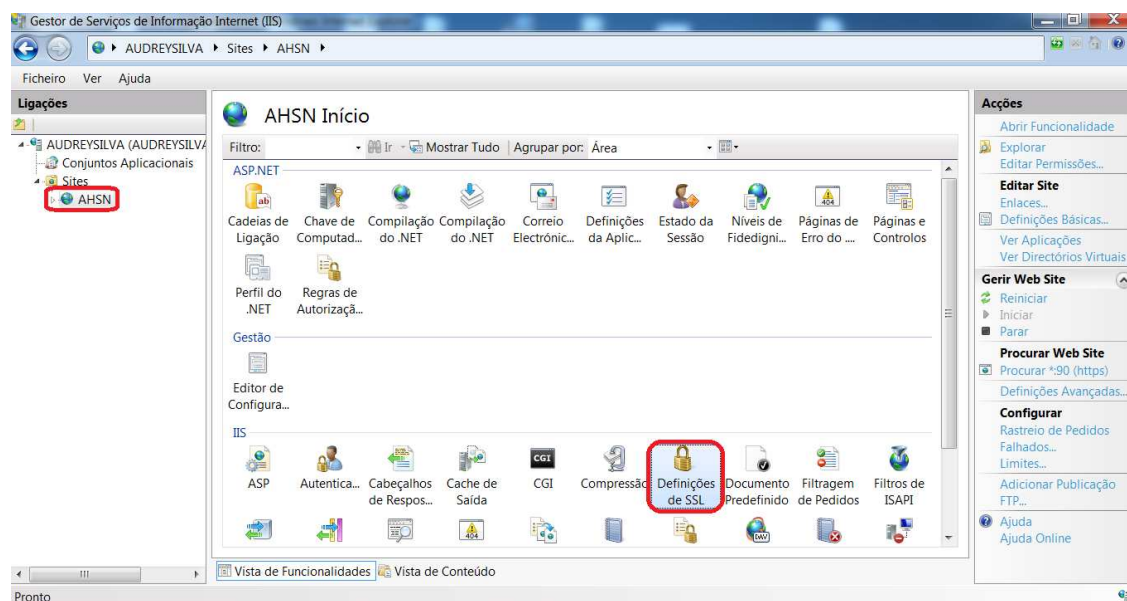


Figura 162 - Captura de ecrã da janela do *IIS* com destaque da opção das *Definições de SSL*

De acordo com o que foi referenciado anteriormente, definiu-se que deverá ser sempre exigido *SSL* para acesso e utilização do *Web Site* em causa, e de que os certificados clientes seriam ignorados (ver captura de ecrã baixo).

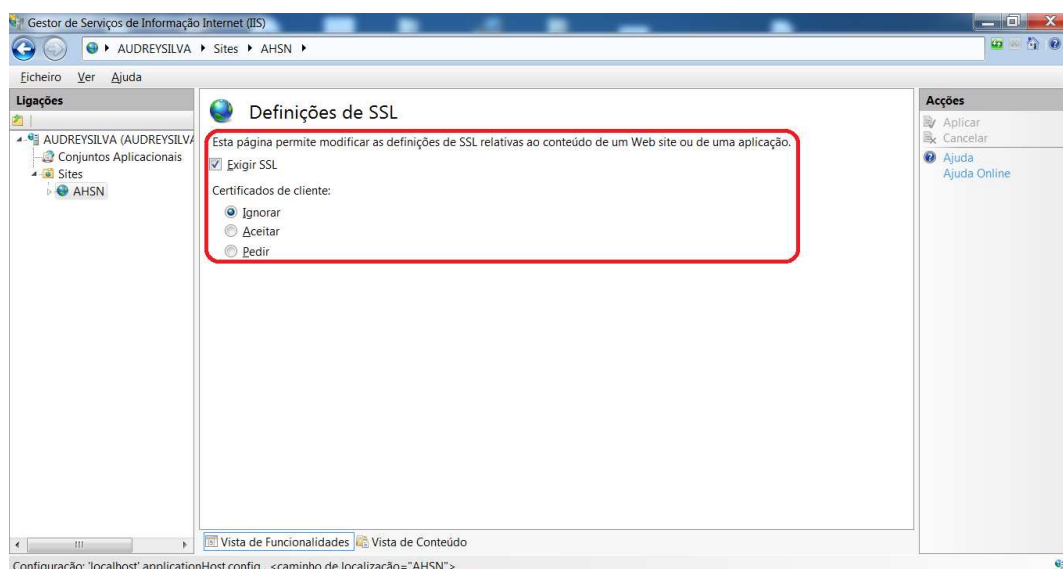


Figura 163 - Captura de ecrã da janela de *IIS* com destaque do painel de *Definições de SSL*

Para se verificar o funcionamento das configurações do *Web Site* e das definições *SSL*, pode-se aceder ao *Web Site* directamente através da opção *Procurar* disponível no painel de "Acções" (ver captura abaixo).

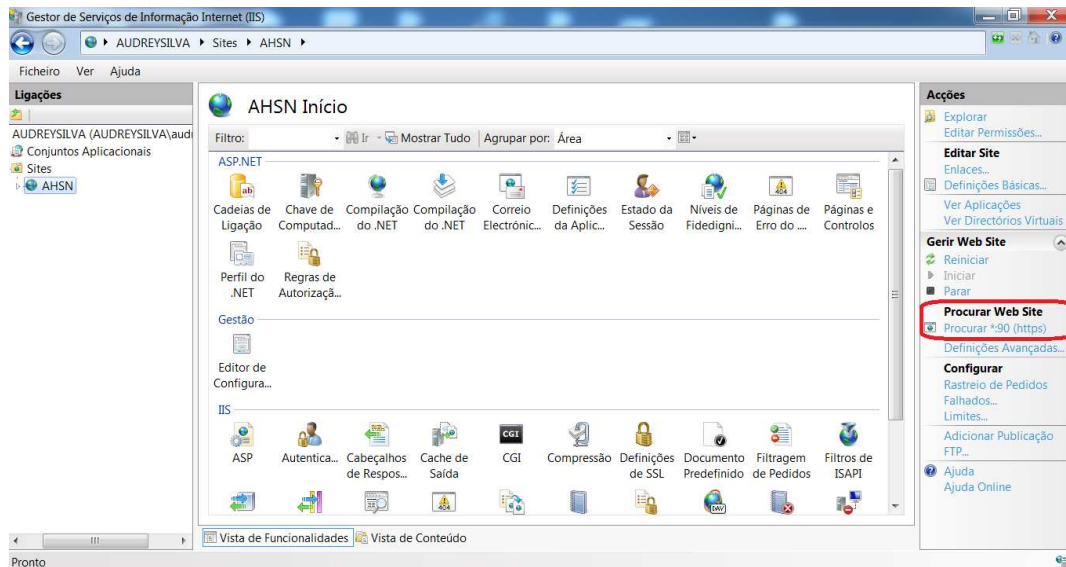


Figura 164 - Captura de ecrã da janela de *IIS* com destaque da localização da opção para lançamento do *Web Site* no *browser* por defeito

Segundo a captura de ecrã abaixo, ao seleccionar a opção anterior, o *browser* usado por defeito é aberto apresentando o *URL* do site configurado sobre *HTTPS*, juntamente com uma mensagem relativa a um problema com o certificado de segurança (esta situação é normal uma vez que foi utilizado na configuração do *Web Site* o certificado de demonstração obtido anteriormente).

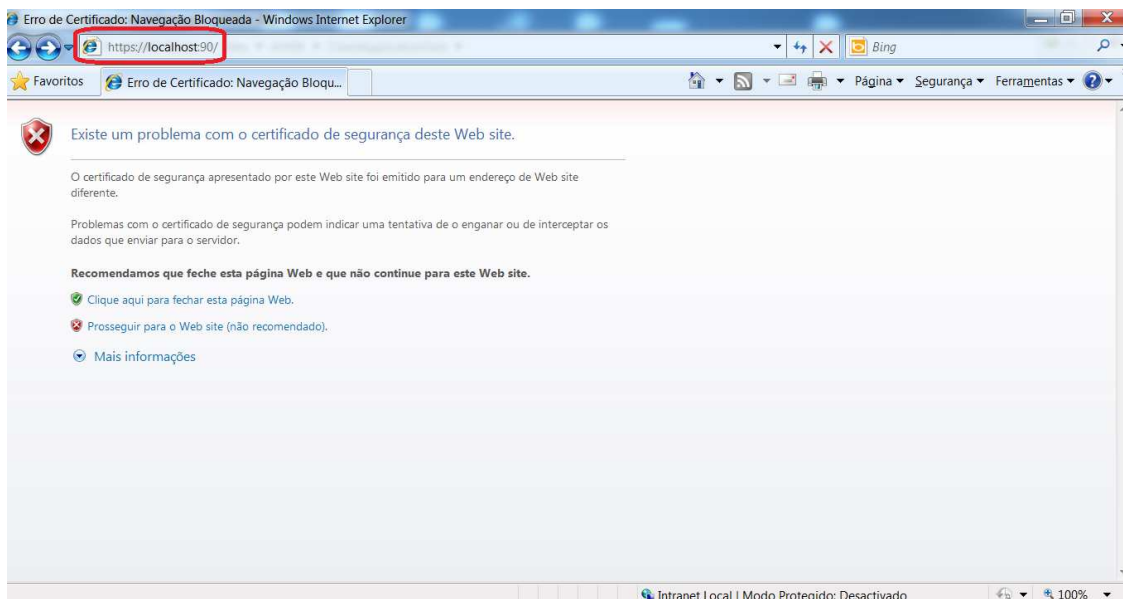


Figura 165 - Captura de ecrã do Web Site aberto no browser por defeito a correr sobre HTTPS

Ao seleccionar a opção "*Prosseguir para o Web Site (não recomendado)*" a partir do ecrã anterior, é possível aceder ao "*Erro de Certificado*" clicando sobre essa mesma opção. É igualmente possível ver o certificado (tanto no IE8 como no Firefox 4.0). Para o efeito, no IE8, basta clicar sobre o "*Erro de Certificado*" na barra de endereço e, de seguida, escolher a opção "*Ver certificados*".

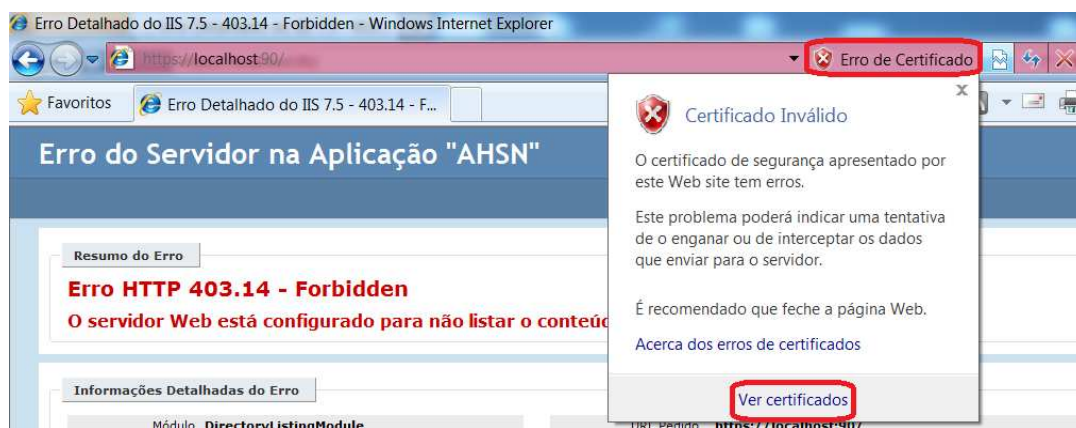


Figura 166 - Captura de ecrã parcial com destaque do acesso ao certificado a partir do IE8

No Firefox 4.0, o certificado pode ser acedido através de um clique sobre o nome do servidor (neste caso, *localhost*), seleccionar a opção "*Mais Informações*" que abrirá uma nova janela com informações acerca da página em visualização no browser. Nessa mesma janela

o certificado propriamente dito pode ser visto através da selecção da opção "*Ver Certificado*", disponível no separador "*Segurança*" da janela anterior (ver capturas de ecrã abaixo).

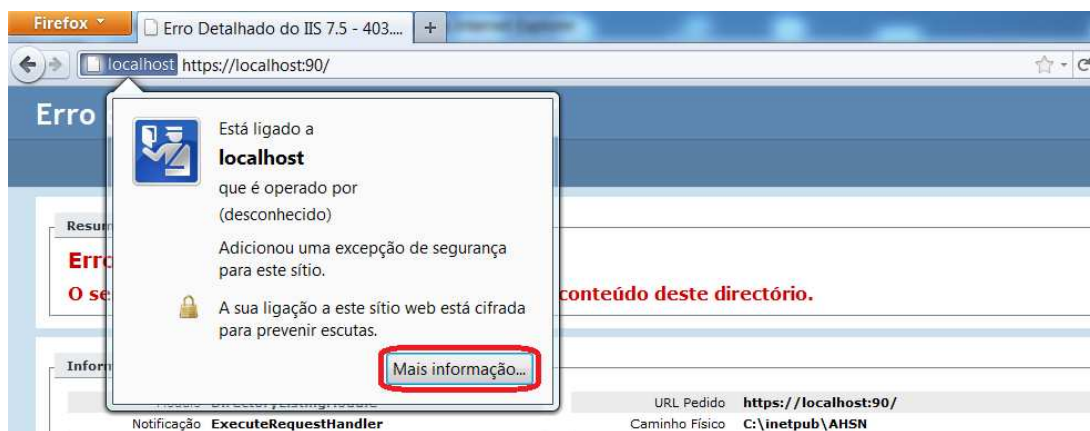


Figura 167 - Captura de ecrã parcial com destaque da opção que permite aceder às informações da página, que por sua vez, permite aceder ao certificado a partir do *Firefox 4.0*

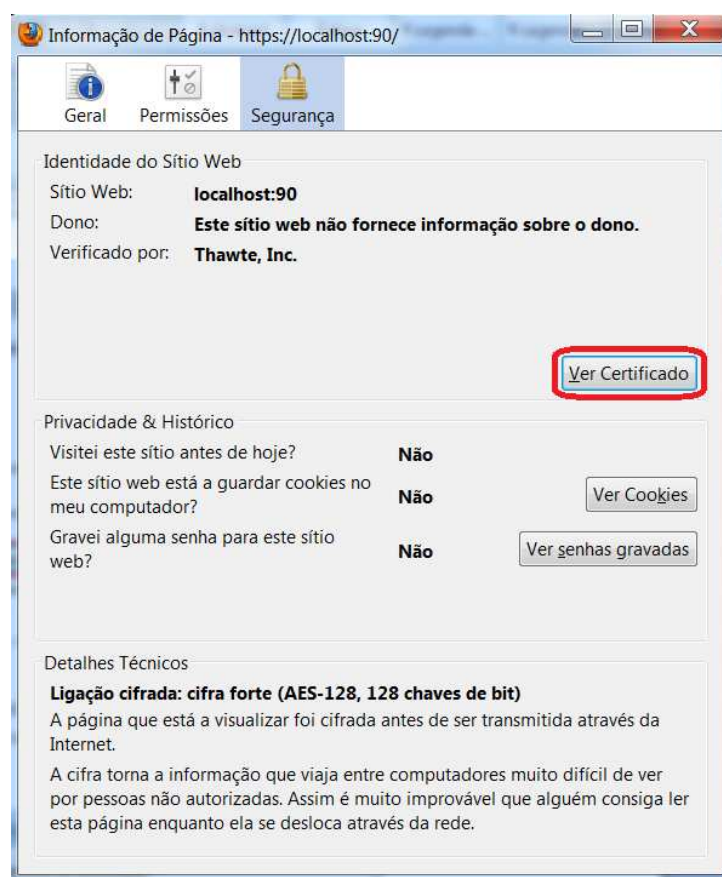


Figura 168 - Captura de ecrã da janela de "Informação de Página" com destaque da opção de acesso ao certificado a partir do *Firefox 4.0*

Segundo o que foi descrito anteriormente, é possível verificar o certificado que está em uso no *browser* para a página que está a ser acedida. Tal como esperado, o certificado em utilização corresponde ao certificado *SSL* de demonstração.

Seguem-se as capturas de ecrã com as informações relativas ao certificado em utilização, através do *IE8*.



Figura 169 - Captura de ecrã da janela de "Certificado" com destaque da informação disponibilizada acerca do certificado pelo *IE8* (separador "Geral")

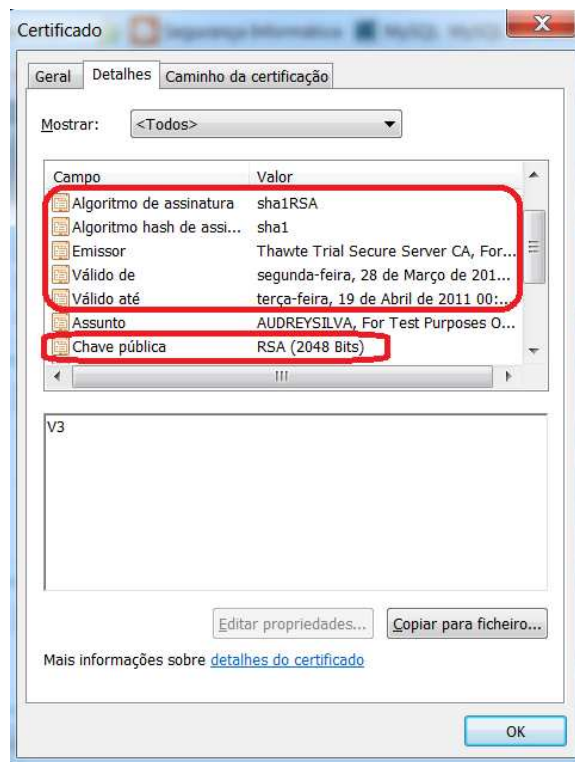


Figura 170 - Captura de ecrã da janela de "Certificado" com destaque da informação disponibilizada acerca do certificado pelo IE8 (separador "Detalhes")

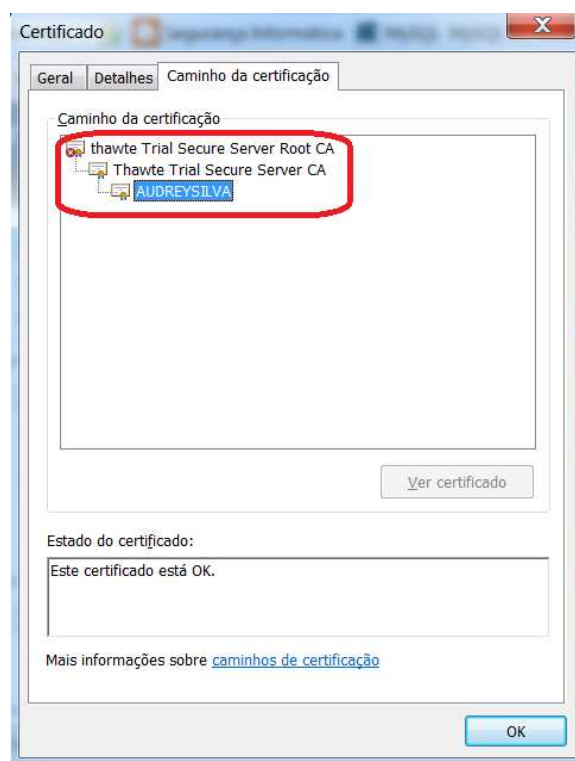


Figura 171 - Captura de ecrã da janela de "Certificado" com destaque da informação disponibilizada acerca do certificado pelo IE8 (separador "Caminho de certificação")

Seguem-se agora as capturas de ecrã das informações relativas ao certificado em utilização, através do *Firefox 4.0*.

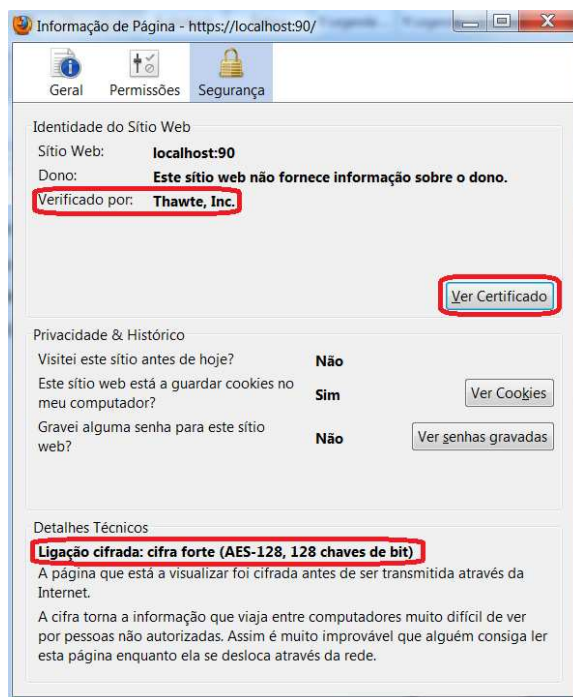


Figura 172 - Captura de ecrã da janela de "Informação de Página" do *Firefox 4.0*.

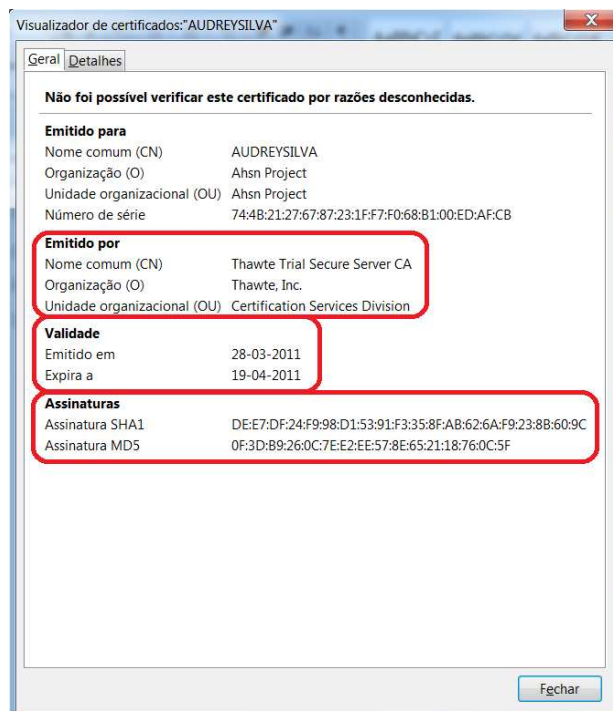


Figura 173 - Captura de ecrã da janela do "Visualizador de certificados" (separador "Geral") com destaque da informação relevante acerca do próprio certificado do *Firefox 4.0*.

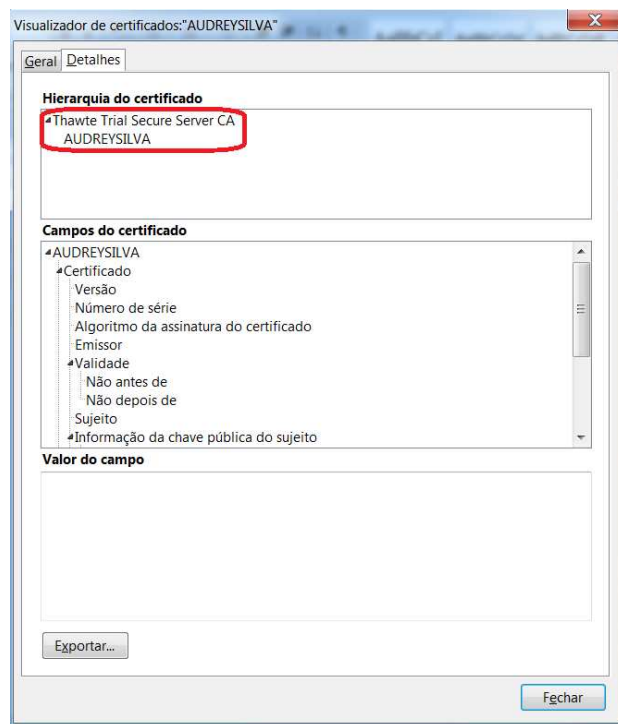


Figura 174 - Captura de ecrã da janela do "Visualizador de certificados" (separador "Detalhes") com destaque da informação relevante acerca do próprio certificado do *Firefox 4.0*.

O funcionamento do sistema a desenvolver irá requer que o *Web Site* configurado anteriormente, seja composto por várias aplicações que irão albergar serviços e aplicações *Web*.

Realça-se que a criação de uma nova aplicação para o *Web Site* criado anteriormente pode ser feita através da opção "Adicionar Aplicação" acessível a partir de um clique com um botão direito do rato sobre o *Web Site* (ver captura de ecrã abaixo).

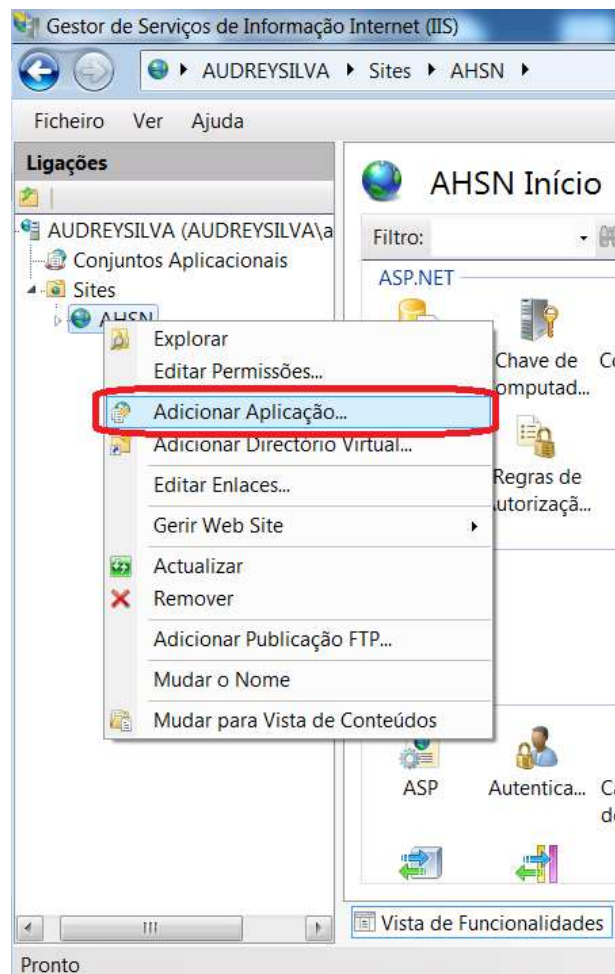


Figura 175 - Captura de ecrã parcial da janela do *IIS* com destaque da opção para adição de uma nova aplicação associada a um determinado *Web Site*

Após a selecção da opção anterior, segue-se a janela de configuração habitual para a parametrização de uma nova aplicação (ver captura de ecrã abaixo). Salienta-se que neste caso, foi configurada uma aplicação para alojar serviços.

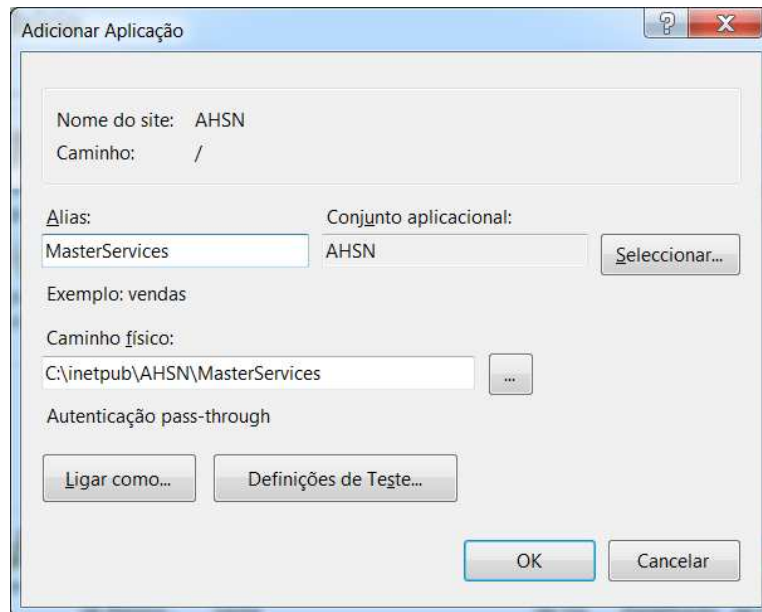


Figura 176 - Captura de ecrã da janela de adição de uma aplicação (para alojamento de serviços)

Segue-se, a título de exemplo, o acesso a uma das páginas de um serviço *WCF* (destaca-se a extensão *.svc* no final do *URL* que indica que se trata de facto de um *WCF Service*) e o facto desta estar a ser acedida por *HTTPS*. Este acesso pode ser feito através do *IE8* (ver captura baixo).

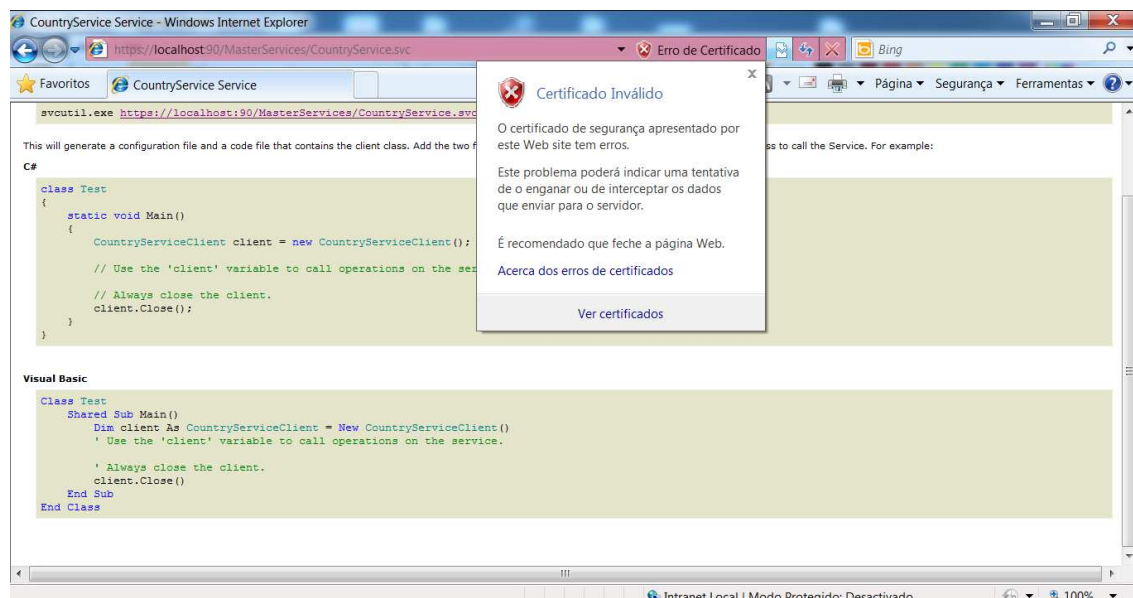


Figura 177 - Captura de ecrã da abertura da página de apresentação de um serviço a correr sobre *HTTPS* no *IE8*

Através do *Firefox 4.0*, destaca-se uma informação adicional relativamente ao que é apresentado pelo *IE8*. Apesar do certificado não ser fidedigno, o *Firefox 4.0* indica o facto de que a ligação ao *Web Site* está cifrada para a prevenção de escutas (ver captura baixo).

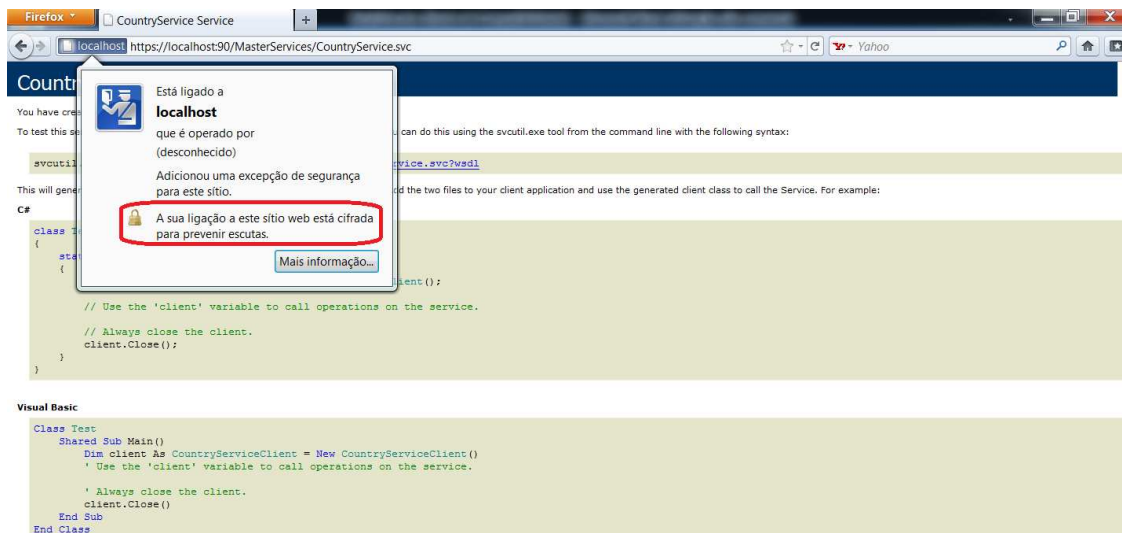


Figura 178 - Captura de ecrã da abertura da página de apresentação de um serviço a correr sobre *HTTPS* no *Firefox 4.0*.

Após a criação de uma aplicação para alojamento de serviços, segue-se a configuração de uma nova aplicação para uma aplicação *Web* (ver captura de ecrã abaixo).

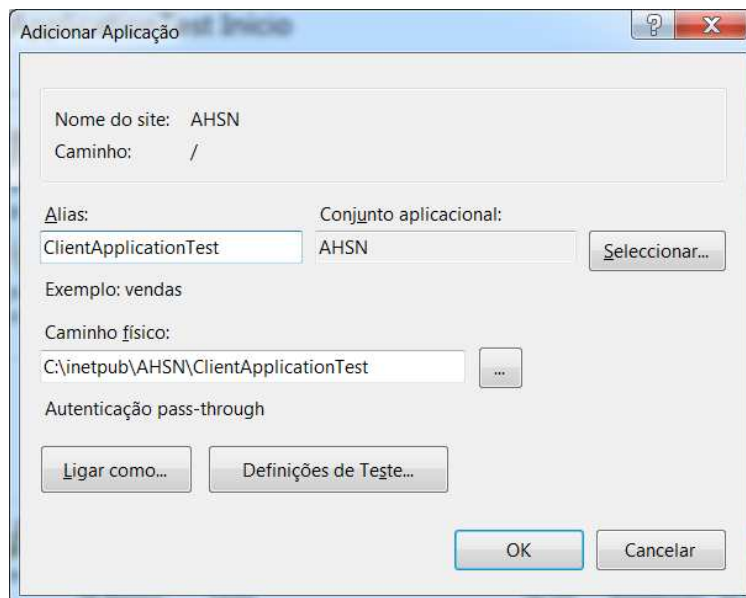


Figura 179 - Captura de ecrã da janela de adição de uma aplicação (para alojar uma aplicação *Web*)

Após a configuração da aplicação, esta poderá ser acedida no *browser*. A informação apresentada é semelhante à informação mostrada pela aplicação que aloja serviços, tanto no *IE8* como no *Firefox 4.0*. (ver captura de ecrã abaixo).

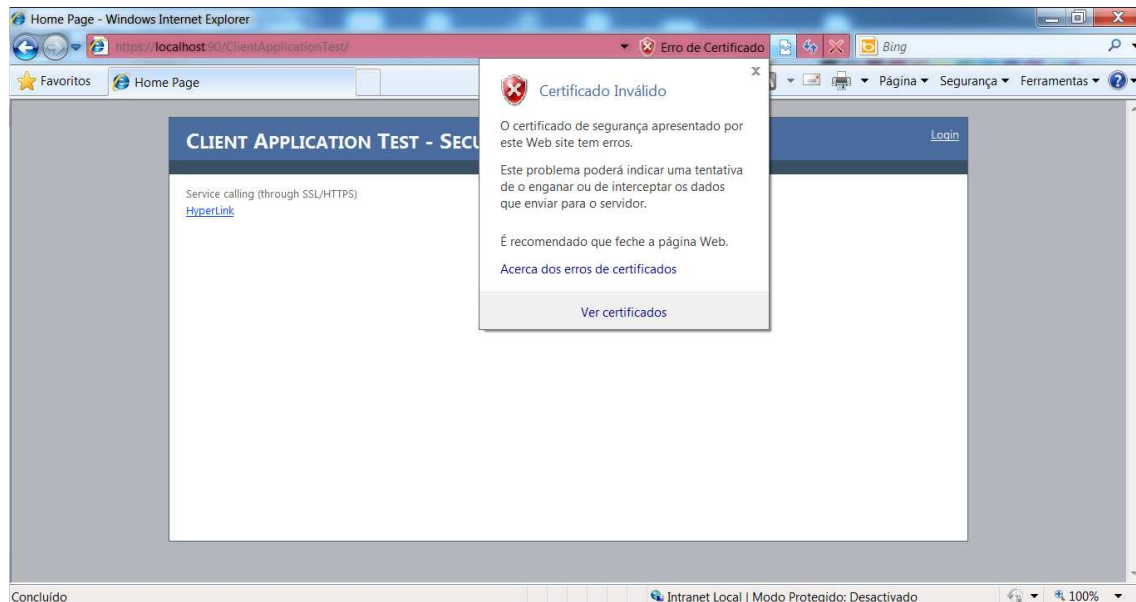


Figura 180 - Captura de ecrã da abertura da página inicial de uma aplicação *Web* a correr sobre *HTTPS* no *IE8*

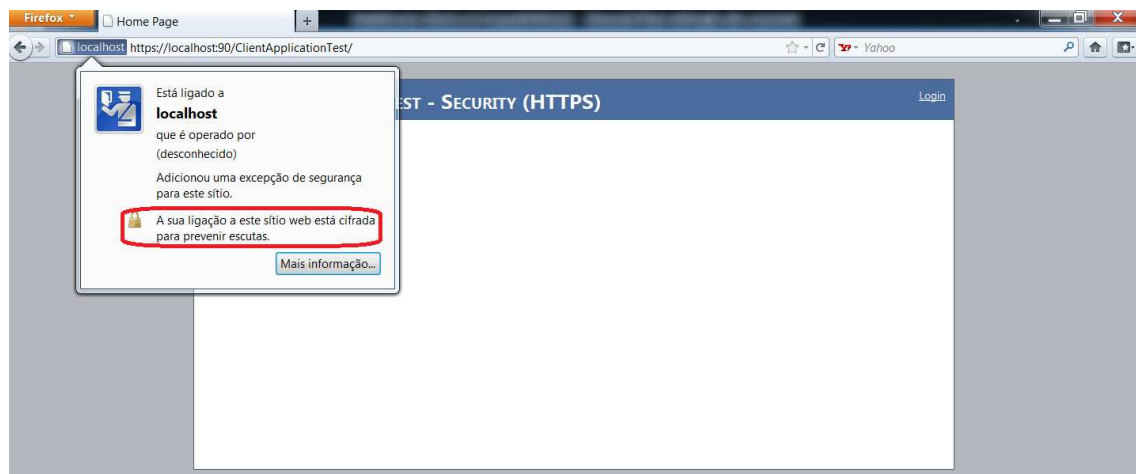


Figura 181 - Captura de ecrã da abertura da página inicial de uma aplicação *Web* a correr sobre *HTTPS* no *Firefox 4.0*.

Caso se pretenda omitir a página inicial com a indicação de que "*Existe um problema com o certificado de segurança deste Web Site*" é possível fazê-lo através da instalação do certificado no *browser*. Para o efeito, basta clicar em "*Instalar certificado*" a partir da janela

apresentada no ponto anterior e concluir o *Wizard* apresentado de acordo com as opções seleccionadas por defeito.

Caso o certificado não fosse de demonstração e fosse fidedigno, a página inicial com a indicação de que "*Existe um problema com o certificado de segurança deste Web Site*" não seria apresentada.

No caso de ser usado um certificado fidedigno, a cor verde da barra de endereços (ver captura de ecrã abaixo) apenas é apresentada se o tipo de certificado adquirido junto do fornecedor de serviço de criptografia tiver essa mais-valia (esta informação foi confirmada junto do suporte técnico do fornecedor de serviços de criptografia).

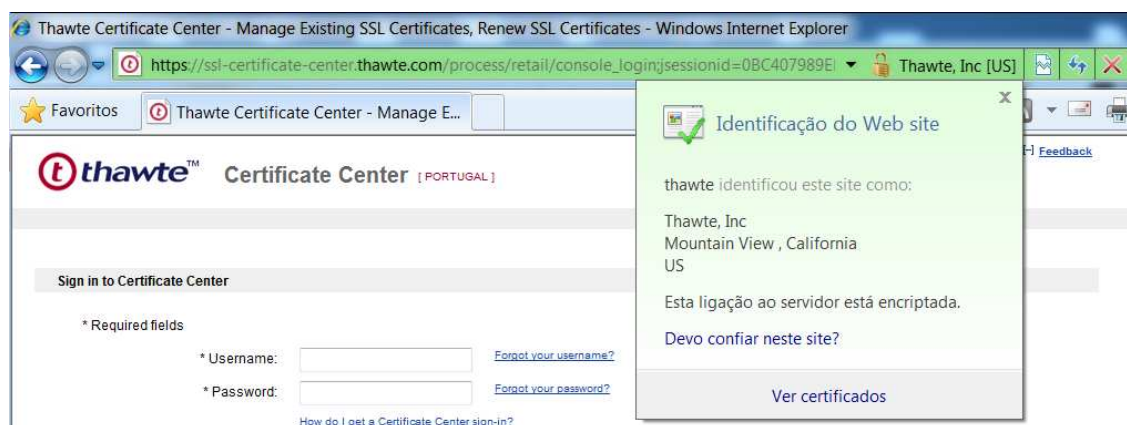


Figura 182 - Captura de ecrã parcial de uma página com o indicativo visual de *Web Site* seguro (barra de endereço verde) no *IE8*



Figura 183 - Captura de ecrã parcial de uma página com o indicativo visual de *Web Site* seguro (barra de endereço verde) no *Firefox 4.0*.

O indicativo visual referido no ponto anterior permite ao utilizador saber mais facilmente que o *Web Site* é seguro, faz no entanto com que a aquisição do certificado seja normalmente mais dispendiosa (ver captura de ecrã abaixo).

	SSL123 Certificates	SSL Web Server Certificates	Recommended SSL Web Server Certificates with EV	SGC SuperCerts
Buy Now Prices in U.S. dollars	2 year - \$259	2 year - \$449	2 year - \$995	2 year - \$1199
	BUY	BUY	BUY	BUY
Renew	RENEW	RENEW	RENEW	RENEW
Green Address Bar			Identified by thawte	
Authentication Level	Domain validation ●●●○	Full organization validation ●●●○	Extended Validation (EV) ●●●●	Full organization validation ●●●○
SSL encryption	128-bit to 256-bit in most browsers	128-bit to 256-bit in most browsers	128-bit to 256-bit in most browsers	128-bit to 256-bit in 99.9% of browsers

Figura 184 - Tabela de preços de certificados SSL da Thawte com especial destaque para os certificados que incluem a indicação visual para a barra de endereços

Dependendo do *browser* utilizado, poderá ser ou não possível visualizar os certificados usados pelo próprio *browser*. A título de exemplo, no *Internet Explorer* 8, é possível visualizar os certificados através do menu "*Ferramentas*", opção "*Opções da Internet*", separador "*Conteúdo*", na zona de "*Certificados*", através do botão "*Certificados*" (ver captura de ecrã abaixo).

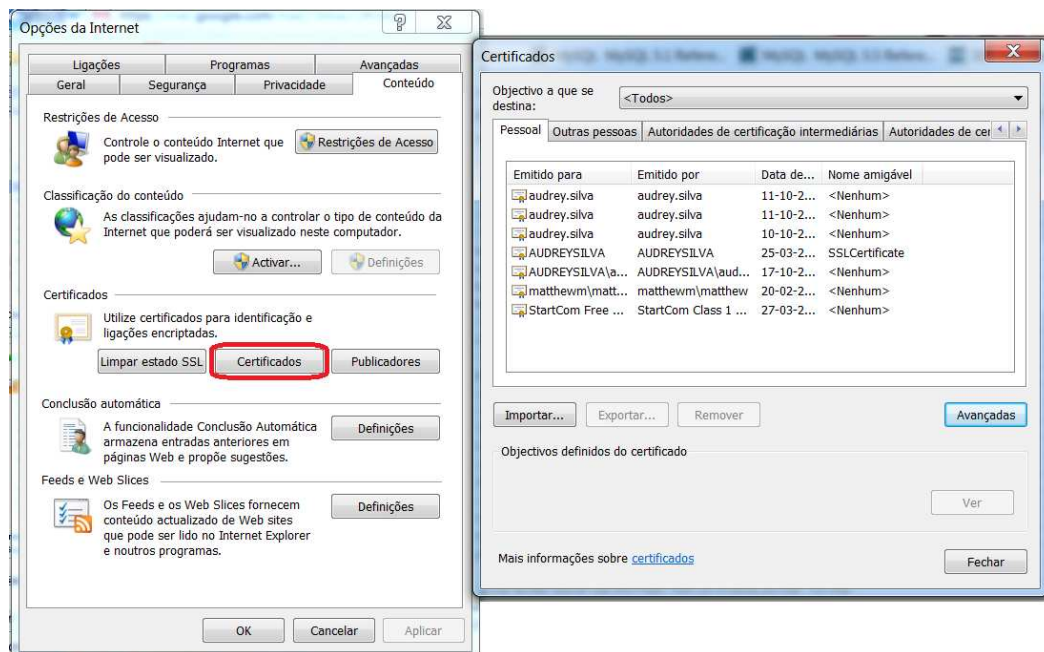


Figura 185 - Captura de ecrã das janelas de "Opções de Internet" e "Certificados" que dão acesso às opções dos certificados do browser (IE8)

14.1.4 Efectuar a configuração dos serviços

Para o acesso aos serviços *WCF* ser feito sobre *HTTPS/SSL*, para além de ser necessário configurar o servidor aplicacional (incluindo o *Web Site* e respectivas aplicações que irão sustentar o sistema), é igualmente necessário parametrizar os serviços *WCF* ("7 Simple steps to enable HTTPS on WCF WsHttp bindings", 2009). Deste modo, e de acordo com as justificações já dadas, a configuração dos serviços *WCF* para estes serem disponibilizados sobre *HTTPS* requerem a parametrização:

- Do *binding* que se pretende utilizar;
- Dos serviços e respectivos *endpoints*,
- E do *behaviour*.

No que diz respeito à configuração do *binding*, utilizou-se o *binding WsHttpBinding*, conjugado com o modo de segurança *TransportWithMessageCredential* (salienta-se que as restantes informações do *binding* estão relacionadas com a autenticação dos utilizadores perante os serviços).

Quanto aos serviços e respectivos *endpoints* denota-se a necessidade do endereço base ter de conter a indicação de que se trata de um acesso *HTTPS*, e do *endpoint* que expõem a descrição do serviço ou *metadata*, necessitar do *binding mexHttpsBinding*.

Relativamente ao *behaviour*, o *serviceMetadata* activo deverá ser o *httpsGetEnabled*.

O conjunto destas parametrizações pode ser observado a partir do "*Web.config*" dos próprios serviços. Deste modo, segue-se uma captura de ecrã com as parametrizações relevantes, descritas anteriormente, em destaque.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <configSections>...</configSections>
  <system.diagnostics>...</system.diagnostics>
  <connectionStrings>...</connectionStrings>
  <system.web>...</system.web>
  <system.serviceModel>
    <diagnostics>...</diagnostics>
    <bindings>
      <wsHttpBinding>
        <binding name="ServiceBinding">
          <readerQuotas maxStringLength="128000"/>
          <security mode="TransportWithMessageCredential">
            <transport clientCredentialType="None"/>
            <message clientCredentialType="UserName"/>
          </security>
        </binding>
      </wsHttpBinding>
    </bindings>
    <services>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesLibrary.Services.CountryService.CountryService">
        <endpoint address="binding=wsHttpBinding" bindingConfiguration="ServiceBinding" contract="MasterServicesLibrary.Services.CountryService.ICountryService">
          <identity>
            <dns value="localhost" />
          </identity>
        </endpoint>
        <endpoint address="mex" binding="mexHttpsBinding" contract="IMetadataExchange" />
        <host>
          <baseAddresses>
            <add baseAddress="https://localhost:90/AHSM/Service.svc" />
          </baseAddresses>
        </host>
      </service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
      <service name="MasterServicesI">...</service>
    </services>
    <behaviors>
      <serviceBehaviors>
        <behavior>
          <serviceCredentials>...</serviceCredentials>
          <serviceAuthorization principalPermissionMode="UseAspNetRoles" roleProviderName="MySqlRoleProvid">...</serviceAuthorization>
          <serviceMetadata httpsGetEnabled="true"/>
          <serviceDebug includeExceptionDetailInFaults="true" />
        </behavior>
      </serviceBehaviors>
    </behaviors>
    <serviceHostingEnvironment multipleSiteBindingsEnabled="true" aspNetCompatibilityEnabled="true"/>
  </system.serviceModel>
  <applicationSettings>...</applicationSettings>
</configuration>
```

Figura 186 - Captura de ecrã com destaque das parametrizações do *Web.config* para funcionamento de um dos serviços sobre *HTTPS*

14.1.5 Ignorar a validação dos certificados

Para além do que já foi referido anteriormente, é igualmente necessário ignorar a validação dos certificados do servidor nas aplicações clientes (no caso de ser usado um certificado inválido).

Ao serem utilizados certificados *SSL* do lado do servidor inválidos (seja pelo facto deste ser um certificado auto-assinado ou não fidedigno, por exemplo), é necessário fazer com que as aplicações clientes não façam essa mesma validação do certificado *SSL* do servidor. Caso essa validação seja feita, o erro apresentado em ambiente de desenvolvimento será o que se segue.



Figura 187 - Captura de ecrã da exceção lançada no caso de ser feita a validação de um certificado *SSL* inválido do servidor

O contorno para esta situação consiste em fazer com que a validação anterior seja sempre válida independentemente do certificado *SSL* do servidor. Para o efeito deverá ser adicionado o seguinte código a cada página da aplicação *Web* (salienta-se que poderá ser feito na *MasterPage* de modo a evitar repetição de código).

```

public partial class WebForm1 : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        ServicePointManager.ServerCertificateValidationCallback = new RemoteCertificateValidationCallback(myCertificateValidation);
    }

    public bool myCertificateValidation(Object sender, X509Certificate cert, X509Chain chain, SslPolicyErrors Errors)
    {
        return true;
    }
}

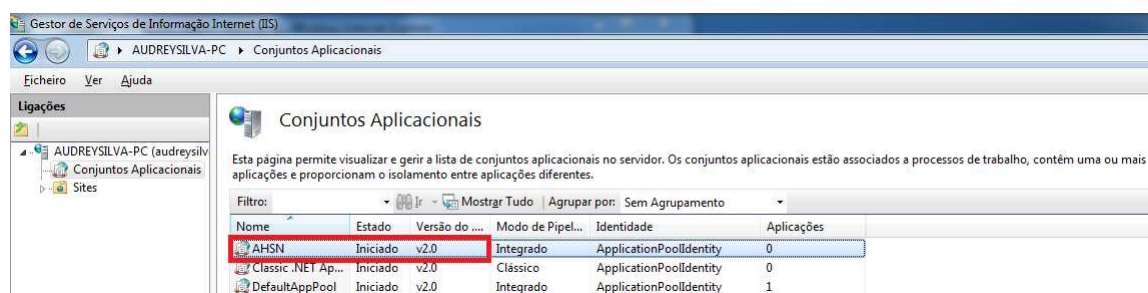
```

Figura 188 - Captura de ecrã do excerto de código necessário para contornar a validação do certificado do servidor numa determinada aplicação *Web*

14.1.6 Outras configurações

Salienta-se que poderão ser necessários mais alguns ajustes no que diz respeito à configuração do servidor aplicacional tais como a alteração da versão do conjunto aplicacional usado pelo *Web Site* que contém as aplicações e/ou o registo da respectiva versão do *ASP.NET*.

A versão do conjunto aplicacional usado pelo *Web Site* tem de estar de acordo com a versão da compilação das próprias aplicações desenvolvidas (caso contrário irão surgir erros relativos à plataforma *.NET* utilizada na compilação no momento da execução das mesmas). De acordo com a captura de ecrã abaixo, este ajustamento pode ser feito no "Gestor de Serviços de Informação" (*IIS*), após a selecção do agrupador "Conjuntos aplicacionais", através de um duplo clique no conjunto aplicacional em uso pelas aplicações (neste caso, designado por *AHSN*).



Nome	Estado	Versão do	Modo de Pipel...	Identidade	Aplicações
AHSN	Iniciado	v2.0	Integrado	ApplicationPoolIdentity	0
Classic .NET Ap...	Iniciado	v2.0	Clássico	ApplicationPoolIdentity	0
DefaultAppPool	Iniciado	v2.0	Integrado	ApplicationPoolIdentity	1

Figura 189 - Captura de ecrã parcial com destaque do conjunto aplicacional em utilização

A janela apresentada de seguida permitirá a selecção de uma das versões da plataforma *.NET* instaladas no servidor (neste caso pretendeu-se utilizar a versão 4 e não a versão 2 da plataforma *.NET*).

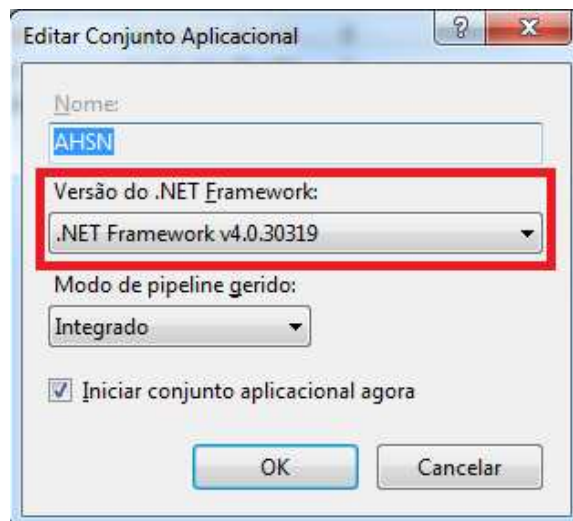


Figura 190 - Captura de ecrã com destaque da alteração da versão da plataforma *.NET* do conjunto aplicacional escolhido anteriormente

No caso de surgirem erros relacionados com mapeamentos *MIME* (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) na execução das aplicações a partir do servidor aplicacional, o problema poderá estar relacionado com o facto do *ASP.NET* não estar devidamente registado (o que pode facilmente suceder quando é instalada uma versão nova da plataforma *.NET* após o *ASP.NET* ter sido registado). Para verificar se o *ASP.NET* se encontra devidamente registado para a versão pretendida da plataforma podem ser consultados os "Filtros de *ISAPI*" (*Internet Server Application Programming Interface*) no "Gestor de Serviços de Informação" (*IIS*) através da opção disponibilizada quando o *Web Site* se encontra seleccionado (ver captura de ecrã abaixo).

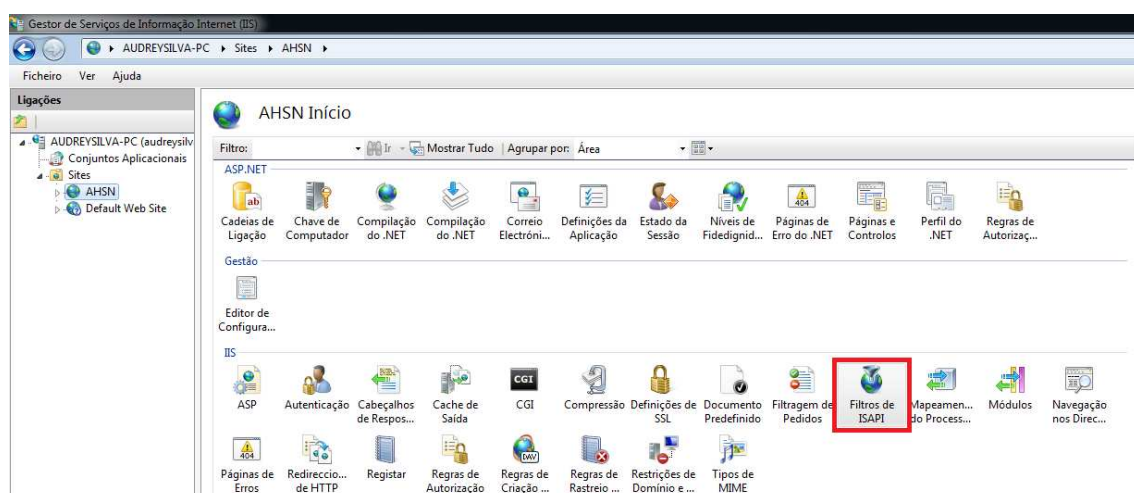


Figura 191 - Captura de ecrã parcial com destaque da opção de "Filtros de *ISAPI*"

Após um duplo clique na opção anterior são apresentados os filtros existentes. Tendo em conta que, neste caso, se pretende utilizar a versão 4 da plataforma *.NET*, constatou-se, segundo a captura de ecrã abaixo, que não existe nenhum registo do *ASP.NET* para essa versão.

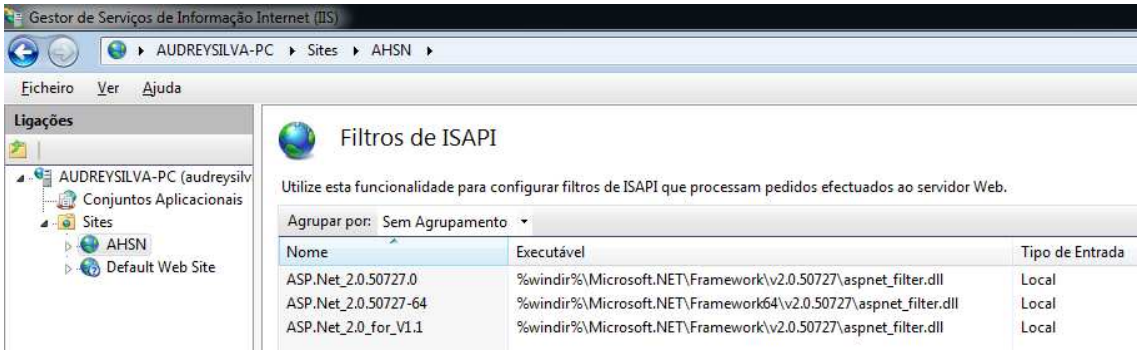


Figura 192 - Captura de ecrã parcial com a verificação dos filtros de ISAPI existentes no servidor aplicacional

Para efectuar o registo do *ASP.NET* para a plataforma *.NET* versão 4 executou-se, na linha de comando, o comando destacado abaixo (salienta-se que o executável utilizado pode, normalmente, ser encontrado na pasta da versão da plataforma *.NET* que se pretende utilizar).

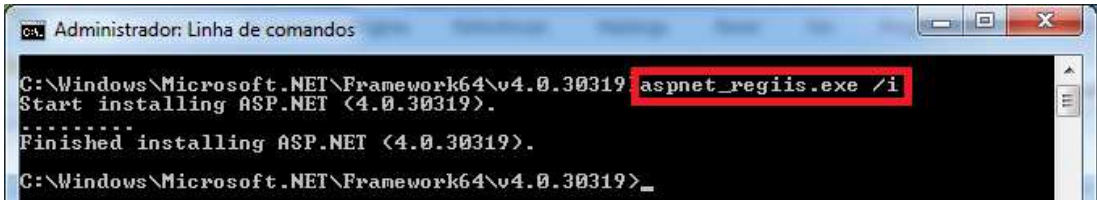


Figura 193 - Captura de ecrã parcial da execução do comando para registo do *ASP.NET*

Após a operação anterior ser concluída com sucesso os filtros *ISAPI* já deverão incluir registos para a versão da plataforma *.NET* pretendida (ver captura de ecrã abaixo).

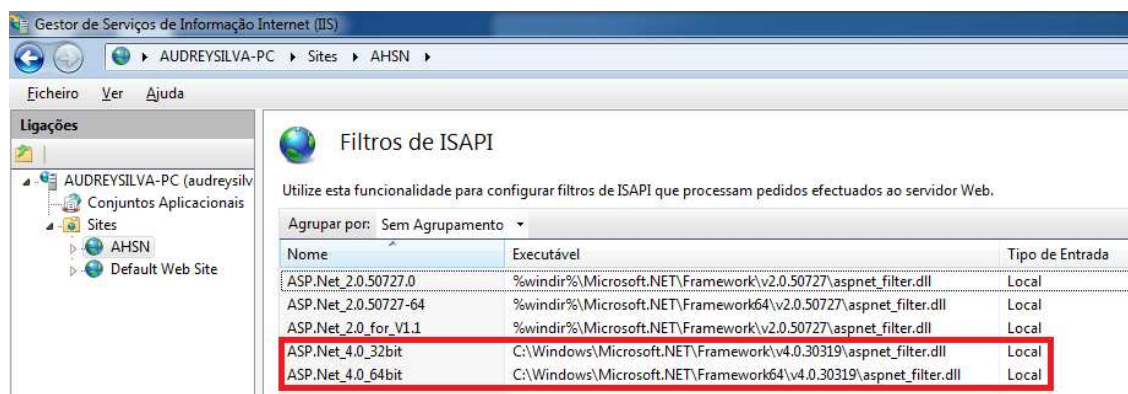


Figura 194 - Captura de ecrã parcial com destaque dos novos filtros *ISAPI* após o registo do *ASP.NET* para a plataforma *.NET* pretendida

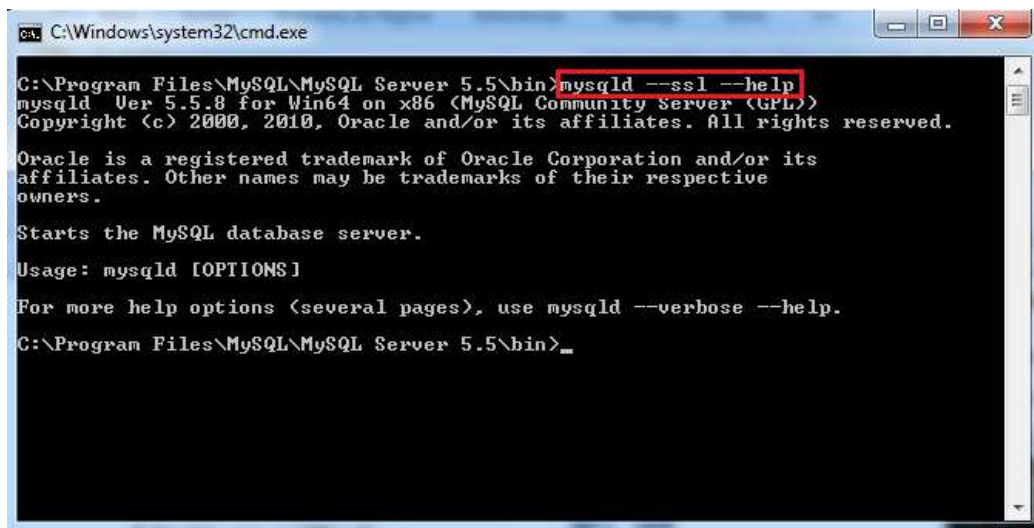
Para além das situações referenciadas anteriormente salienta-se ainda que poderá ser necessário executar o *Microsoft® Visual Studio®* em modo administrador para conseguir realizar as publicações directamente para o *IIS*.

14.2 Cifragem do canal de transporte dos serviços às bases de dados

A cifragem do canal de transporte dos serviços às bases de dados foi realizada de acordo com as parametrizações disponibilizadas pelo servidor da base de dados escolhida para utilização no sistema. O servidor utilizado permite a utilização de certificados *SSL* para cifragem do canal de transferência de dados durante as conexões. No entanto apenas permite a utilização de certificados *yaSSL* ou *OpenSSL* ("Setting Up SSL Certificates for MySQL™", 2011; , "Using SSL Connections", 2011). Tendo em conta com o *yaSSL* era bastante recente, optou-se pela utilização do *OpenSSL* para o qual foi possível obter e utilizar uma versão concebida para *Microsoft® Windows®*. Desta forma, para configurar com sucesso a cifragem das conexões da base de dados utilizando *SSL* seguiram-se os seguintes passos (salienta-se que sempre que possível se utilizou o ambiente gráfico).

14.2.1 Verificar se a compilação do servidor de dados suporta *SSL*

Para o efeito basta através, da linha de comandos verificar se o comando abaixo devolve ou não erro (ver captura de ecrã abaixo). Salienta-se que o caminho até ao executável "*mysqld*" poderá variar.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.5\bin>mysql --ssl --help
mysql Ver 5.5.8 for Win64 on x86 (MySQL Community Server (GPL))
Copyright (c) 2000, 2010, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Starts the MySQL database server.

Usage: mysql [OPTIONS]

For more help options (several pages), use mysql --verbose --help.
C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.5\bin>
```

Figura 195 - Verificação do suporte de SSL por parte da compilação actual do servidor de dados

Não sendo devolvido nenhuma mensagem de erro, a compilação actual do servidor de dados suporta *SSL*. De seguida deverá ser verificado se as funcionalidades de *SSL* se encontram activas no servidor de dados. Para o efeito, e de acordo com a captura de ecrã baixo, deverá ser consultada a variável "*HAVE_SSL*". Esta operação pode ser feita através da ferramenta gráfica tal como sugerido pelas capturas de ecrã que se seguem (deverá ser necessário autenticar-se perante o servidor de dados).

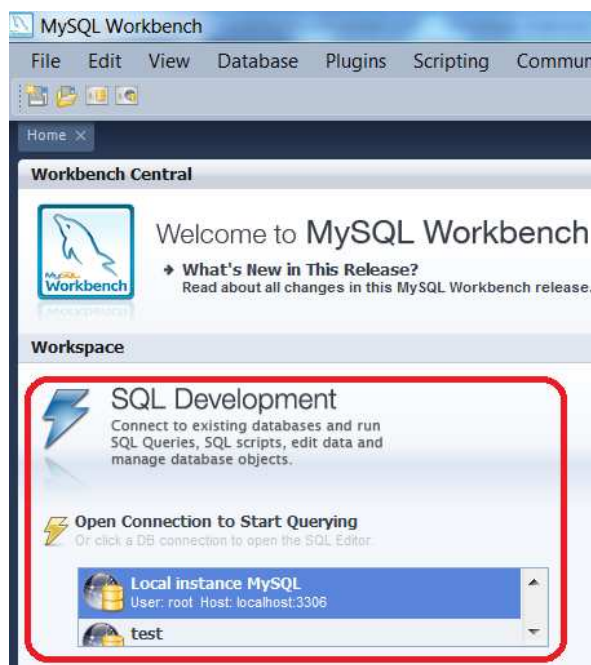


Figura 196 - Captura de ecrã parcial da janela do *MySQL Workbench* com destaque das opções de acesso ao cliente de *SQL*

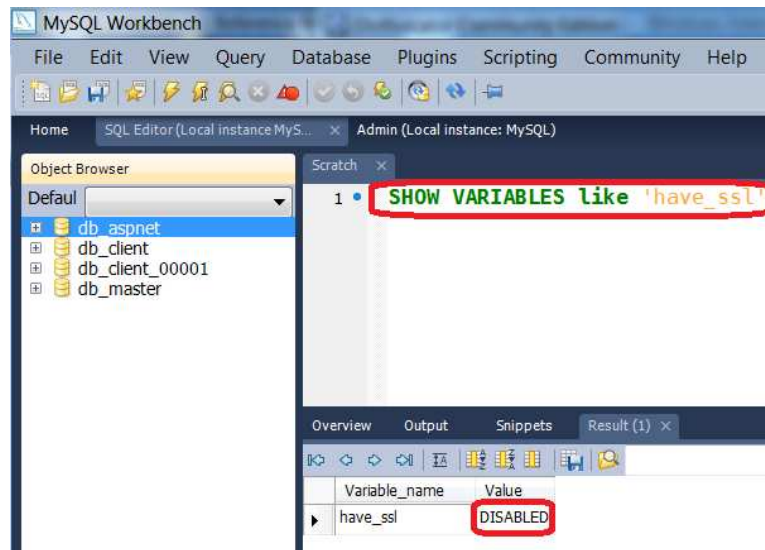


Figura 197 - Captura de ecrã parcial da janela do *MySQL Workbench* com destaque da verificação da variável "HAVE_SSL" através de um comando para o efeito

Caso a variável referida anteriormente apresentar o valor "DISABLED", o servidor de dados não se encontra parametrizado para suportar conexões *SSL*. Caso contrário, o valor da variável será "YES".

14.2.2 Instalar o *OpenSSL*

Para instalar o *OpenSSL* é necessário descarregar uma versão do *OpenSSL* para *Microsoft® Windows®* (x86 ou x64) ("Shinning Light Productions - "Meeting the Needs of Fellow Programmers" - Win32 *OpenSSL*", 2003). Neste caso, de acordo com as características da máquina utilizada para gerar os certificados, descarregou-se o ficheiro "Win64 *OpenSSL* v1.0.0d Light". Salienta-se que deverá ser igualmente descarregado o ficheiro "Visual C++ 2008 Redistributables (x64)" (ou equivalente para x86) caso os redistribuíveis do Visual C++ 2008 não estejam instalados na máquina em que o *OpenSSL* será instalado. Após esta operação devem ser seguidos os seguintes passos:

1. Instalar os redistribuíveis do Visual C++ 2008 a partir do ficheiro "Visual C++ 2008 Redistributables (x64)" (ou equivalente para x86) obtido anteriormente. Para o efeito basta efectuar duplo clique sobre o ficheiro em causa e seguir as instruções sugeridas.
2. Instalar o *OpenSSL* a partir do ficheiro "Win64 *OpenSSL* v1.0.0d Light" (ou equivalente) obtido anteriormente. Para o efeito basta efectuar duplo clique sobre o ficheiro em causa e seguir as instruções sugeridas.

3. Para a utilização directa na linha de comandos do *OpenSSL* recomenda-se a adição do caminho para o executável da própria ferramenta à variável de ambiente *PATH*. Para a aceder às variáveis de ambiente basta ir às propriedades do computador (através, por exemplo, do botão direito do rato sobre o ícone do "Computador" no ambiente de trabalho) e seleccionar "*Definições avançadas do sistema*" na janela apresentada. Esta última acção irá abrir a janela de "*Propriedades do Sistema*", onde poderá ser encontrado o botão "*Variáveis de ambiente...*" no separador "Avançadas" dessa mesma janela (ver capturas de ecrã abaixo).

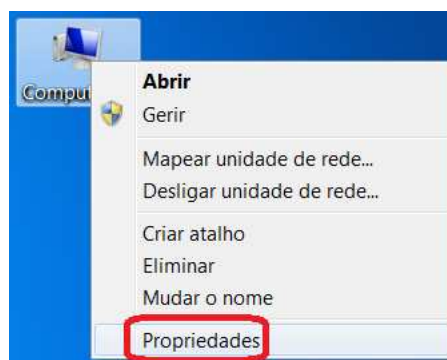


Figura 198 - Captura de ecrã do menu de contexto com destaque da opção de acesso às propriedades do computador

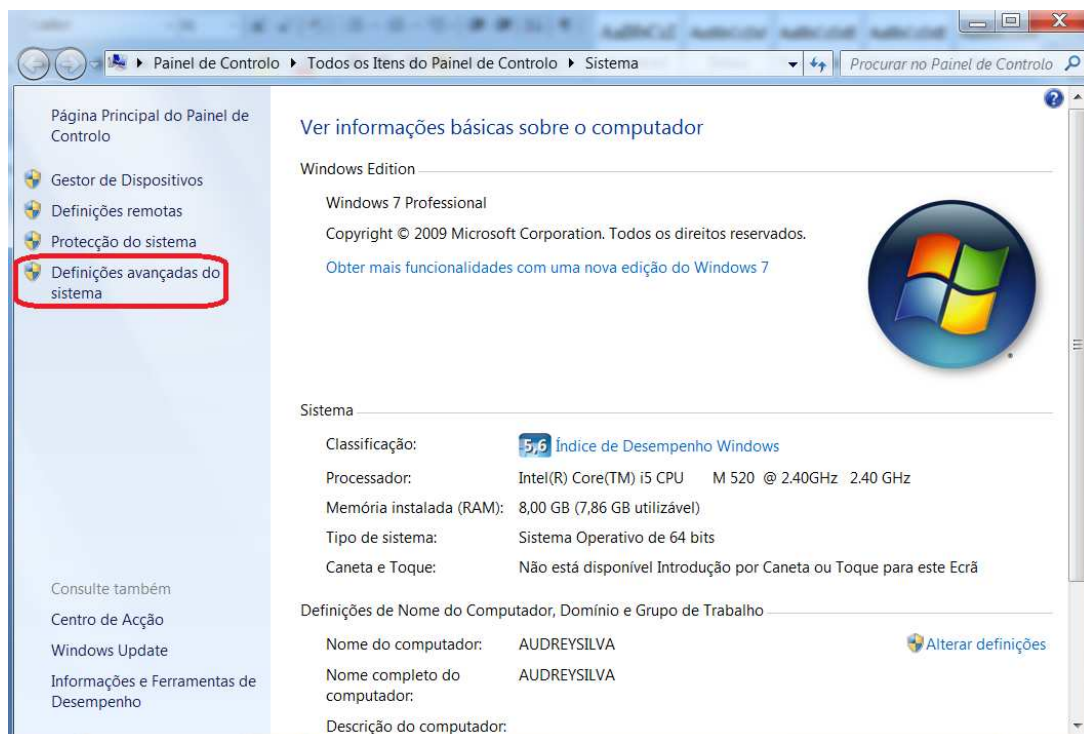


Figura 199 - Captura de ecrã do painel de controlo com destaque da localização da opção que permite aceder às definições avançadas do sistema

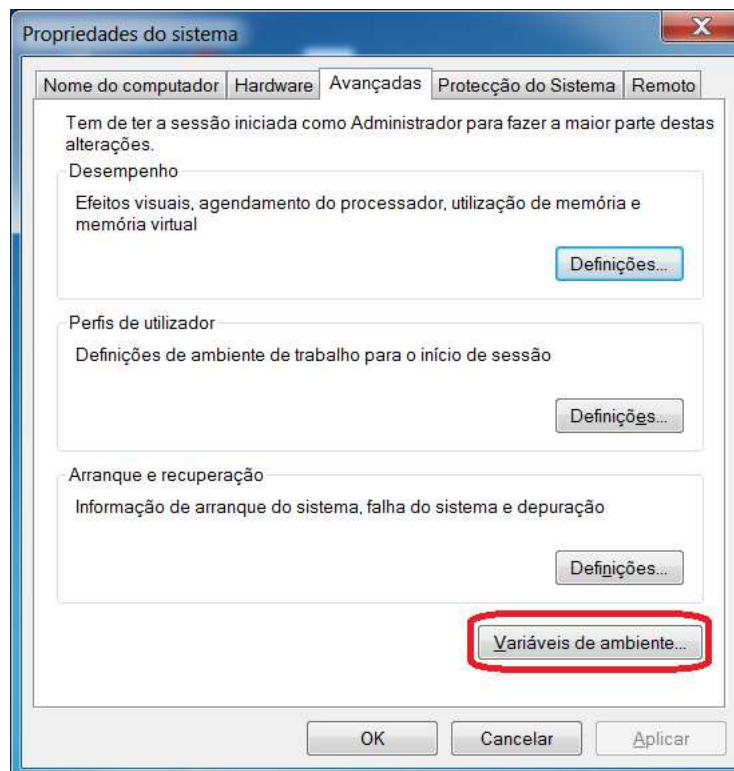


Figura 200 - Captura de ecrã da janela de "Propriedades do sistema" com destaque da localização do botão de acesso às variáveis de ambiente

4. Na janela de variáveis de ambiente, é possível localizar a variável de sistema "*PATH*" e editá-la. Ao editá-la deverá ser acrescentado o caminho para a pasta "*bin*" que pode ser encontrada na pasta de instalação do *OpenSSL* (ver capturas de ecrã abaixo).

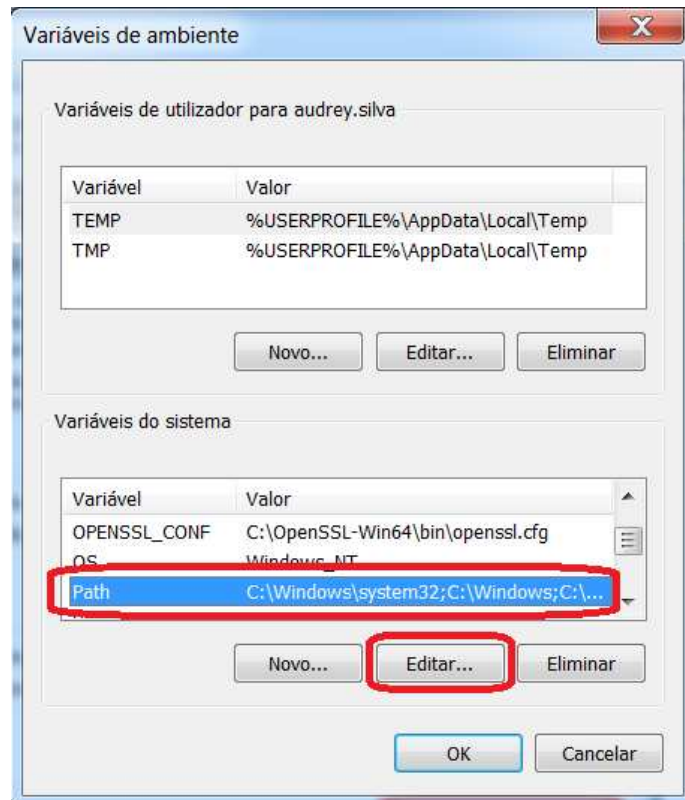


Figura 201 - Captura de ecrã da janela de "Variáveis de ambiente" com destaque da localização da variável de ambiente *PATH* e respectiva opção de edição

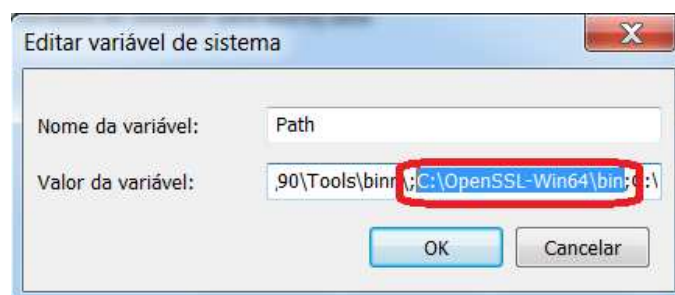


Figura 202 - Captura de ecrã da janela "Editar variável de sistema" com destaque da colocação do caminho para o executável do *OpenSSL* no valor da variável de ambiente *PATH*

5. Para verificar o correcto funcionamento do *OpenSSL* bastará chamar o executável a partir da linha de comandos. Se o resultado obtido for semelhante ao apresentado abaixo, a instalação terá sido bem sucedida.

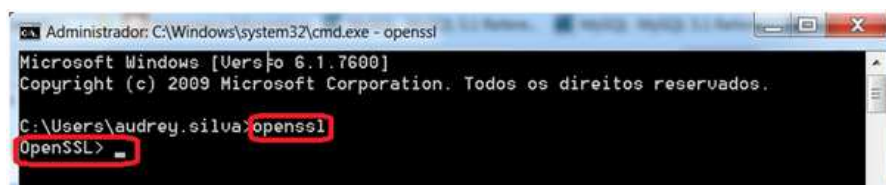


Figura 203 - Captura de ecrã parcial da execução do comando de abertura do *OpenSSL* a partir da pasta onde irão ser gerados os certificados

14.2.3 Gerar os certificados

A criação de certificados será feita através da ferramenta *OpenSSL* instalada anteriormente. Para o efeito, deverão ser seguidos os passos que seguem:

1. Deverá ser criada uma pasta onde serão guardados os certificados a serem gerados de seguida (neste caso, criou-se uma pasta designada por "*mysqlcerts*" directamente na raiz do disco).
2. Nessa mesma pasta deverá ser criado um ficheiro de texto designado por "*serial.txt*". De seguida, o ficheiro deverá ser editado, colocado no seu conteúdo "01" (sem aspas) e guardado.
3. Na linha de comandos deverá ser localizada e aberta a pasta criada anteriormente. Os comandos que se seguem deverão ser executados no interior dessa pasta.

Salienta-se que o processo de criação de certificados poderá variar de acordo com a versão do próprio *OpenSSL* e da versão do servidor de dados a que se destinam os certificados. Seguem-se os passos realizados para a conclusão do processo anterior com sucesso de acordo com a versão utilizada do *OpenSSL*:

1. Para criar o certificado da CA ("*ca-cert.pem*") é necessário gerar a respectiva chave privada ("*ca-key.pem*"). Para o efeito deverá ser executado o comando assinalado na captura de ecrã abaixo. Deverá igualmente ser fornecida uma *password* e preenchidos os dados do certificado.


```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\mysqlcerts>openssl req -new -x509 -keyout "ca-key.pem" -out "ca-cert.pem"
Loading 'screen' into random state - done
Generating a 1024 bit RSA private key
.....+++++
.....+++++
writing new private key to 'ca-key.pem'
Enter PEM pass phrase:
Verifying - Enter PEM pass phrase:
-----
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value.
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:PT
State or Province Name (full name) [Some-State]:Leiria
Locality Name (eg, city) []:Leiria
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:AHSN
Organizational Unit Name (eg, section) []:AHSN
Common Name (eg, YOUR name) []:AHSN
Email Address []:

C:\mysqlcerts>
```

Figura 204 - Captura de ecrã da execução do comando para criação do certificado da CA ("ca-cert.pem")

2. Para criar a chave do servidor ("server-key.pem") é necessário gerar a respectiva requisição privada ("server-req.pem"). Para o efeito deverá ser executado o comando assinado na captura de ecrã abaixo. Deverá igualmente ser fornecida outra *password* e preenchidos os dados para a requisição do certificado do servidor. Os atributos adicionais não são de preenchimento obrigatório.

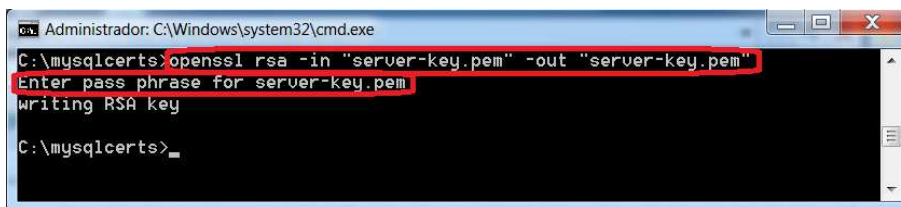
```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\mysqlcerts>openssl req -new -keyout "server-key.pem" -out "server-req.pem" -days 3600
Loading 'screen' into random state - done
Generating a 1024 bit RSA private key
.....+++++
.....+++++
writing new private key to 'server-key.pem'
Enter PEM pass phrase:
Verifying - Enter PEM pass phrase:
-----
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value.
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:PT
State or Province Name (full name) [Some-State]:Leiria
Locality Name (eg, city) []:Leiria
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:AHSNP
Organizational Unit Name (eg, section) []:AHSNP
Common Name (eg, YOUR name) []:AHSNP
Email Address []:

Please enter the following 'extra' attributes
to be sent with your certificate request
A challenge password []:
An optional company name []:

C:\mysqlcerts>
```

Figura 205 - Captura de ecrã da execução do comando para criação da chave do servidor ("server-key.pem")

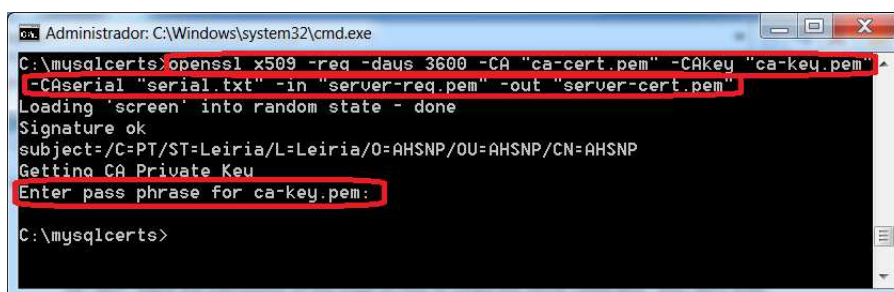
- De seguida deverá ser executado o comando abaixo para a chave privada do servidor ser devidamente escrita e gravada no ficheiro respectivo ("*server-key.pem*"). Salienta-se que deverá ser introduzida a *password* fornecida no ponto anterior.



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\mysqlcerts>openssl rsa -in "server-key.pem" -out "server-key.pem"
Enter pass phrase for server-key.pem
writing RSA key
C:\mysqlcerts>
```

Figura 206 - Captura de ecrã da execução do comando para escrita e gravação da chave privada do servidor no ficheiro respectivo ("*server-key.pem*")

- Finalmente, deverá ser executado o comando abaixo para criação do certificado do servidor propriamente dito ("*server-cert.pem*"). Salienta-se que deverá ser fornecida a *password* introduzida no momento da criação do certificado da CA.



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\mysqlcerts>openssl x509 -req -days 3600 -CA "ca-cert.pem" -CAkey "ca-key.pem"
-CAserial "serial.txt" -in "server-req.pem" -out "server-cert.pem"
Loading 'screen' into random state - done
Signature ok
subject=/C=PT/ST=Leiria/L=Leiria/O=AHSNP/OU=AHSNP/CN=AHSNP
Getting CA Private Key
Enter pass phrase for ca-key.pem:
C:\mysqlcerts>
```

Figura 207 - Captura de ecrã da execução do comando para criação do certificado do servidor ("*server-cert.pem*")

- Realça-se que através do *OpenSSL* é, igualmente, possível gerar certificados para clientes. No entanto, não sendo o pretendido para este sistema, nenhum certificado de cliente foi gerado.
- Após a execução dos comandos anteriores deverão existir os ficheiros, que podem ser visualizados na figura abaixo, na pasta destinada a acolher os resultados dessas execuções.

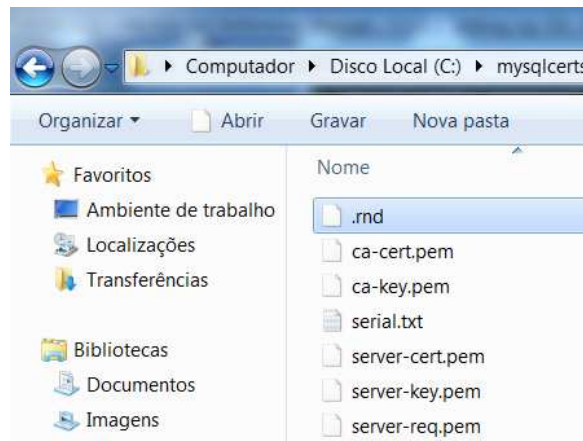


Figura 208 - Captura de ecrã dos ficheiros resultantes da execução dos comandos anteriores

14.2.4 Referenciar os certificados no servidor de dados

Para o efeito optou-se por se recorrer à ferramenta gráfica fornecida pelo fornecedor da base de dados de modo a evitar a possível corrupção do ficheiro de configuração do servidor de dados (ficheiro "*my.ini*", localizado na pasta de instalação do próprio servidor da base de dados) que poderia ser usado para ser feita uma configuração manual. Desta forma, a edição directa do ficheiro de configuração da base de dados não é recomendada.

1. Através da ferramenta gráfica, as opções de administração do servidor podem ser acessadas a partir da opção sinalizada abaixo (deverá ser necessário o fornecimento da palavra-chave do utilizador *root*).

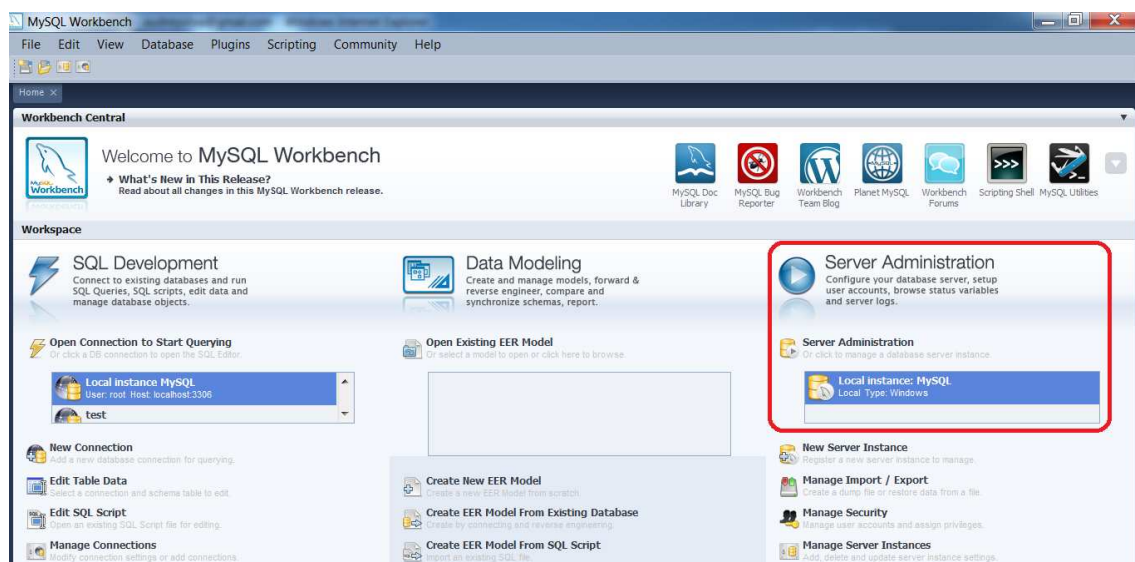


Figura 209 - Captura de ecrã com destaque do acesso às opções de administração do servidor de dados através da ferramenta gráfica

- De seguida deverá ser seleccionado o separador "Security", activadas as opções abaixo assinaladas e preenchidos os respectivos caminhos para os ficheiros "ca-cert.pem", "server-cert.pem" e "server-key.pem" previamente gerados com o *OpenSSL*.

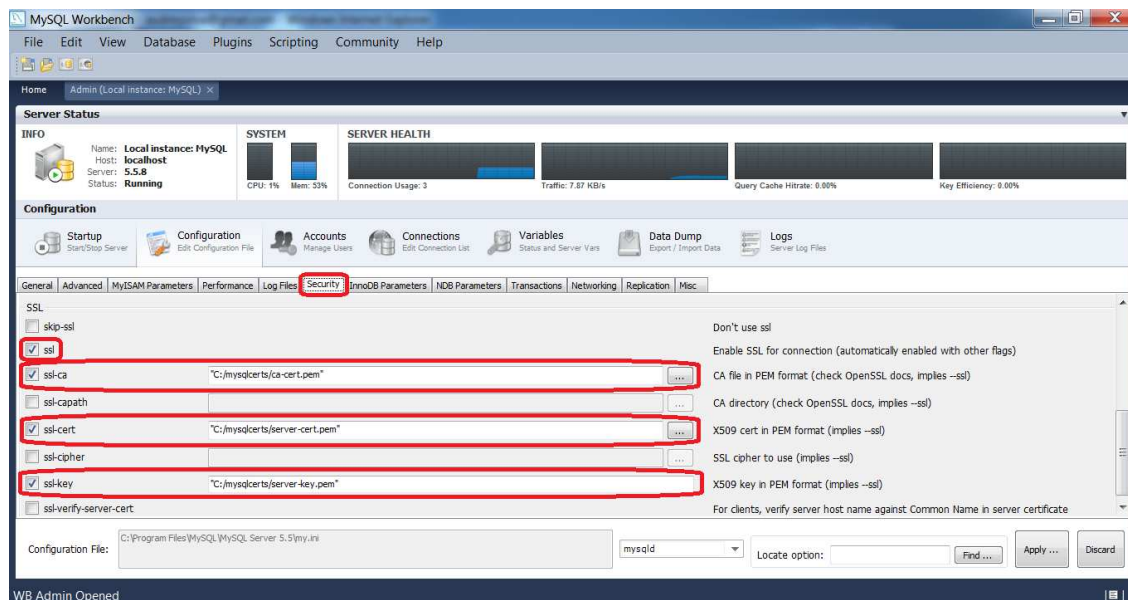


Figura 210 - Captura de ecrã do *MySQL Workbench* com destaque das configurações de segurança necessárias para completar a configuração dos certificados no servidor de bases de dados

Salienta-se que, na versão utilizada, o caminho dos ficheiros teve de ser introduzido manualmente. Cada um dos caminhos deverá incluir as aspas e as barras que terão obrigatoriamente de corresponder ao carácter "/" e não ao "\" como seria espectável para um caminho *Microsoft® Windows®*.

14.2.5 Reiniciar o servidor

O reinício do servidor pode ser feito directamente nos serviços do *Windows®*, tal como sugerido pela captura de ecrã abaixo.

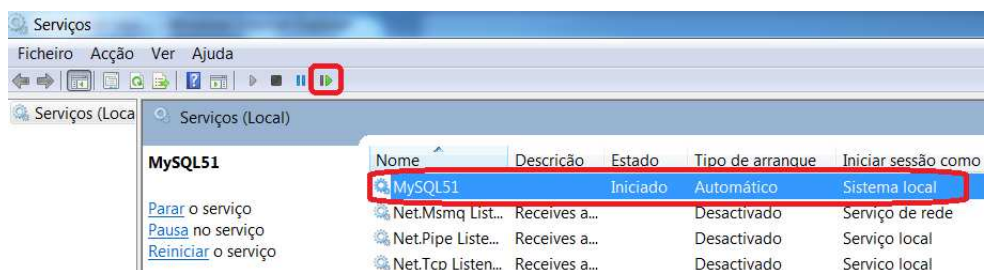


Figura 211 - Captura de ecrã parcial da janela de "Serviços" com a indicação de como reiniciar a instância do servidor de dados através dos serviços do *Microsoft® Windows®*

14.2.6 Verificar a activação das funcionalidades do SSL no servidor de dados

Apenas após a conclusão de todos os passos anteriores com sucesso é que a activação das funcionalidades do SSL no servidor de dados é concluída. Para o efeito dever-se-á executar novamente o comando abaixo, obtendo o valor "YES" para a variável "HAVE_SSL".

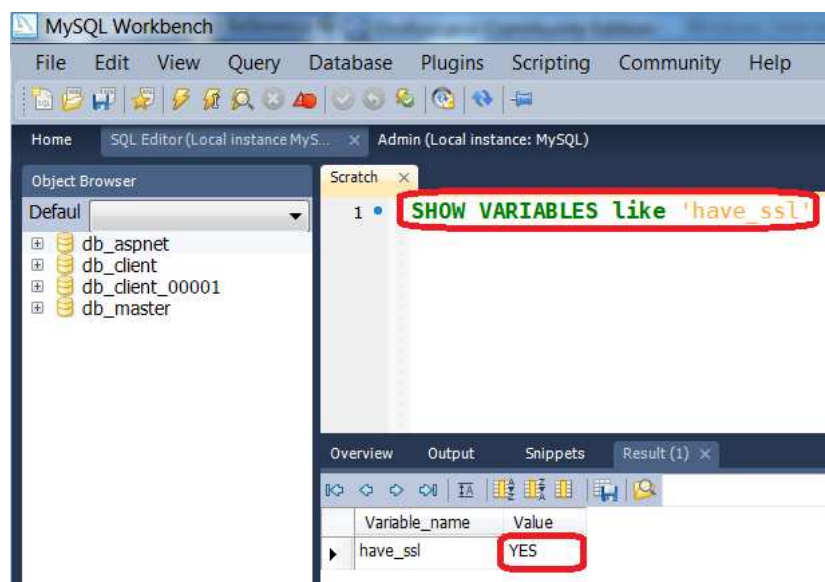


Figura 212 - Captura de ecrã parcial do *MySQL Workbench* com destaque da execução do comando para verificação das funcionalidades do SSL no servidor de dados

De modo a verificar se a cifragem das conexões está em funcionamento é possível efectuar uma ligação à base de dados a partir de um cliente SQL não configurado para utilizar SSL e outro configurado para utilizar SSL. A criação de conexões com e sem configurações SSL pode ser feita a partir da opção da ferramenta gráfica assinalada abaixo.



Figura 213 - Captura de ecrã parcial com destaque da opção de criação de conexões a partir da ferramenta gráfica

A configuração de um cliente *SQL* sem utilização de *SSL* requer apenas a indicação de um nome para a conexão e a indicação do *username* do utilizador, ficando as restantes configurações vazias (ver capturas de ecrã abaixo). Aconselha-se efectuar o teste da conexão a partir do botão "*Test Connection*".

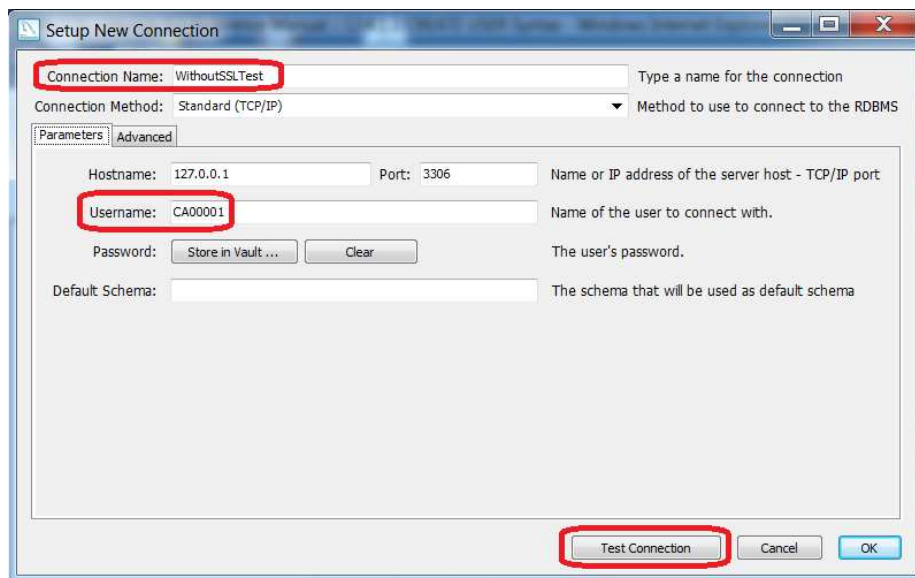


Figura 214 - Captura de ecrã da janela "Setup New Connection" com destaque da configuração para uma conexão que não utiliza SSL ("Parameters")

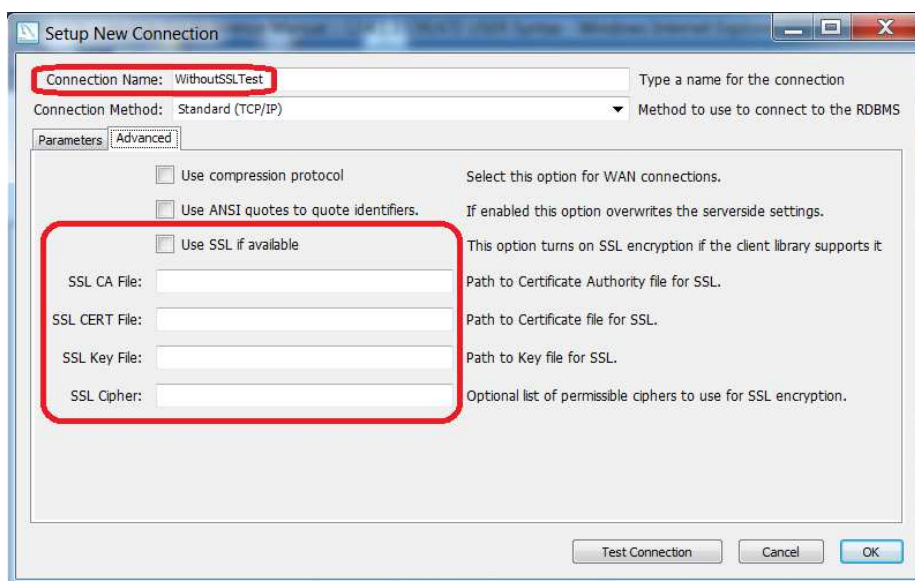


Figura 215 - Captura de ecrã da janela "Setup New Connection" com destaque da configuração de uma conexão que não utiliza SSL ("Advanced")

Após a criação da conexão esta poderá ser utilizada efectuando um duplo clique sobre essa mesma ligação (ver captura de ecrã abaixo).



Figura 216 - Captura de ecrã parcial do *MySQL Workbench* com destaque da conexão configurada anteriormente sem *SSL*

Após a indicação da palavra-chave caso esta seja pedida, basta digitar o comando destacado abaixo e verificar o valor da variável "*SSL_CIPHER*" para saber se a ligação está ou não a usar algum algoritmo de cifragem. Tal como é visível na captura de ecrã abaixo, caso não esteja a ser utilizado nenhum algoritmo de cifragem, a variável referida anteriormente aparecerá vazia.

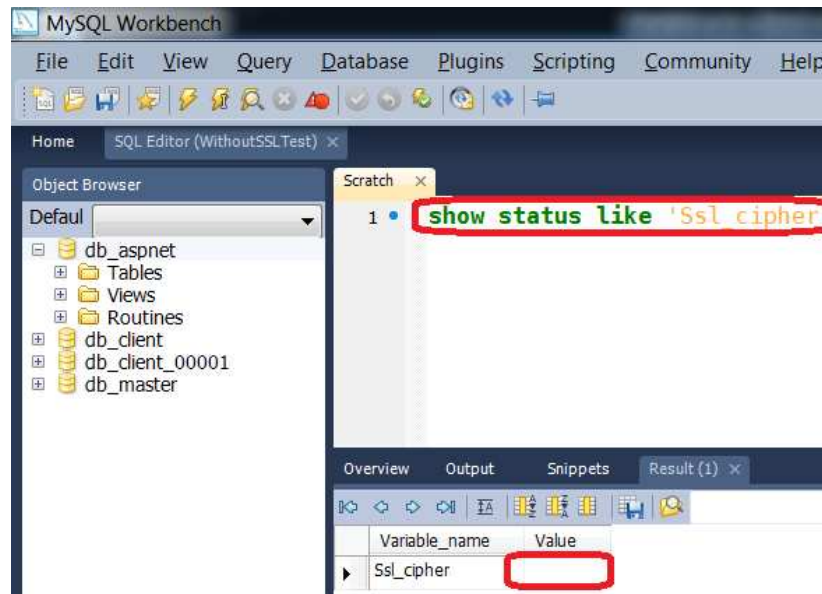


Figura 217 - Captura de ecrã parcial com destaque do comando para a verificação do estado da variável "SSL_CIPHER" e respectivo resultado

A configuração de um cliente *SQL* com utilização de *SSL* requer a indicação de um nome para a conexão e a indicação do *username* do utilizador, e a indicação dos caminhos para o certificado da *CA*, para o certificado do servidor e da respectiva chave (ver capturas de ecrã abaixo). Aconselha-se efectuar o teste da conexão a partir do botão "*Test Connection*".

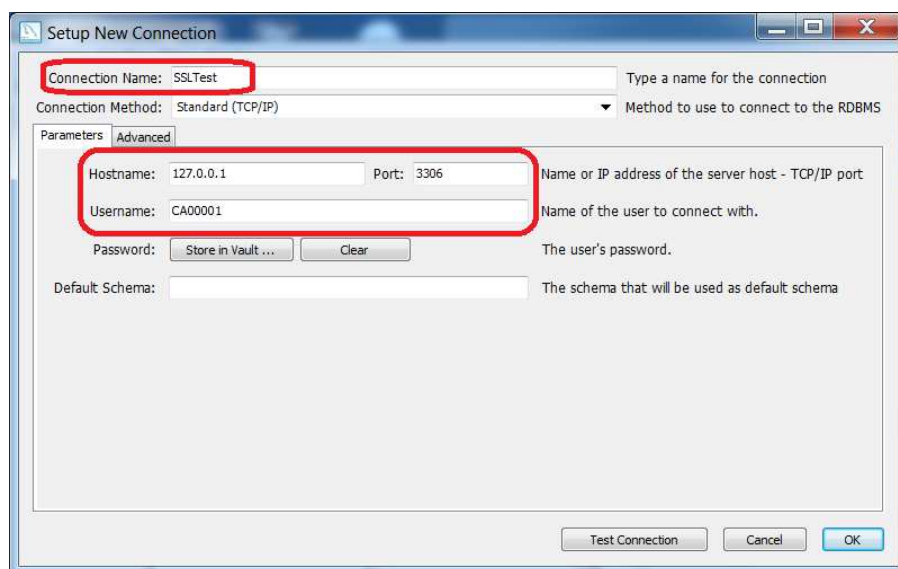


Figura 218 - Captura de ecrã da janela "Setup New Connection" com destaque da configuração necessária para uma conexão que utiliza *SSL* (separador "Parameters")

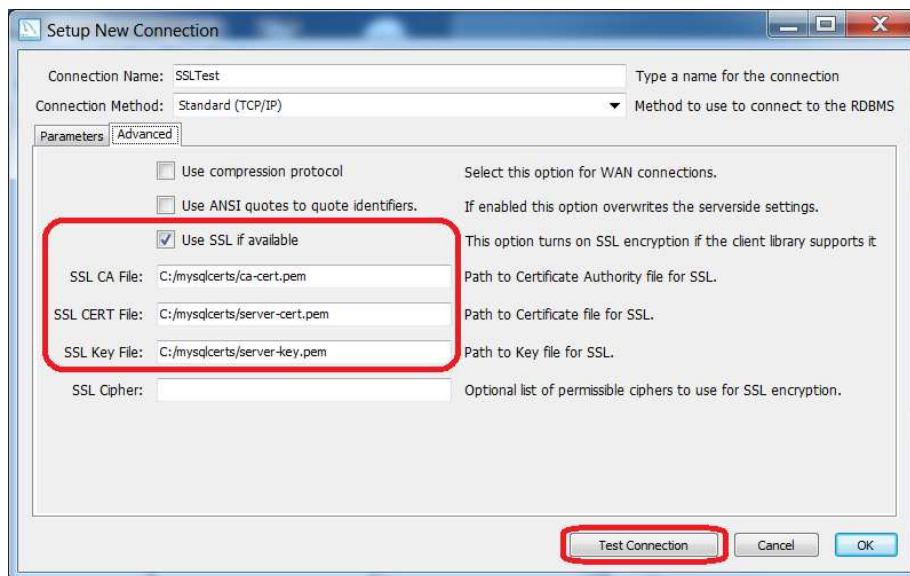


Figura 219 - Captura de ecrã da janela "Setup New Connection" com destaque da configuração necessária para uma conexão que utiliza SSL (separador "Advanced")

Após a criação da conexão esta poderá ser utilizada (efectuando um duplo clique sobre essa mesma ligação).

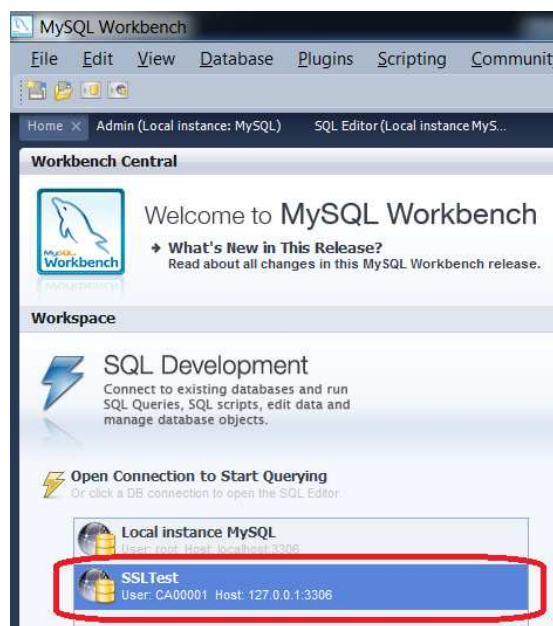


Figura 220 - Captura de ecrã parcial do *MySQL Workbench* com destaque da conexão configurada anteriormente para utilizar SSL

Tal com anteriormente, após a indicação da *password* caso esta seja pedida, basta digitar o comando destacado abaixo e verificar o valor da variável "SSL_CIPHER" para saber se a

ligação está ou não a usar algum algoritmo de cifragem. Tal como é visível na captura de ecrã abaixo, utilizando as configurações anteriores, a variável em causa apresenta um valor não nulo, o que indica a cifragem do canal de transferência de dados.

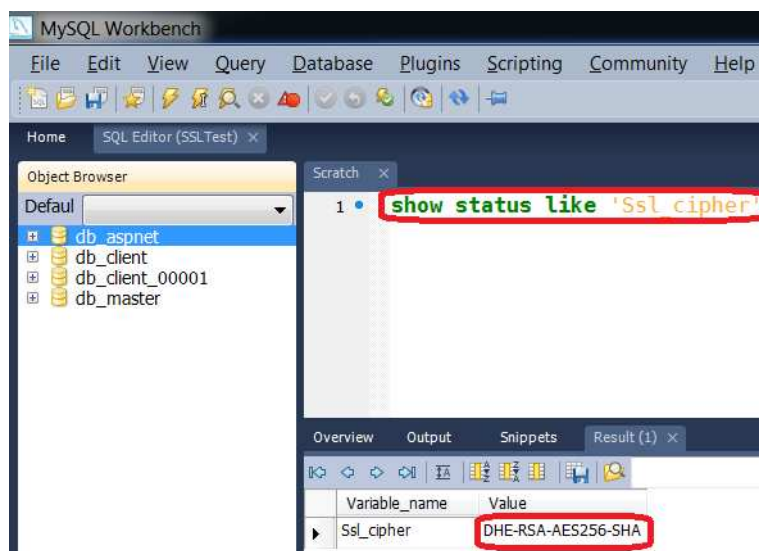


Figura 221 - Captura de ecrã parcial da janela do *MySQL Workbench* com destaque do comando para a verificação do estado da variável "*SSL_CIPHER*" e respectivo resultado

14.2.7 Alterar a *connection string*

O conector para *.NET* permite o estabelecimento de uma ligação a uma base de dados configurada para a utilização de *SSL*. Para o efeito, a *connection string* deverá incluir o parâmetro *SSL Mode*. Salienta-se que este parâmetro apenas está disponível nas versões mais recentes do servidor de base de dados e veio substituir a opção "*Encrypt*" ou "*Encrypted*" (estes parâmetros ainda são suportados em versões recentes, e equivalem à opção "*SSL Mode = Preferred*") permitindo mais algum controlo sobre as conexões *SSL*. De acordo com as opções disponíveis para o parâmetro "*SSL Mode*", optou-se pela opção "*Preferred*" (ver captura de ecrã baixo) uma vez que esta opção faz com que as conexões estabelecidas com o servidor utilizem preferencialmente *SSL* caso o suportam, mas caso contrário, permite à mesma o estabelecimento da conexão sem utilização de *SSL* ("*Connector/Net Connection String Options Reference*"). Com esta opção pretende-se evitar recusas de ligação caso haja algum problema com os certificados do servidor.

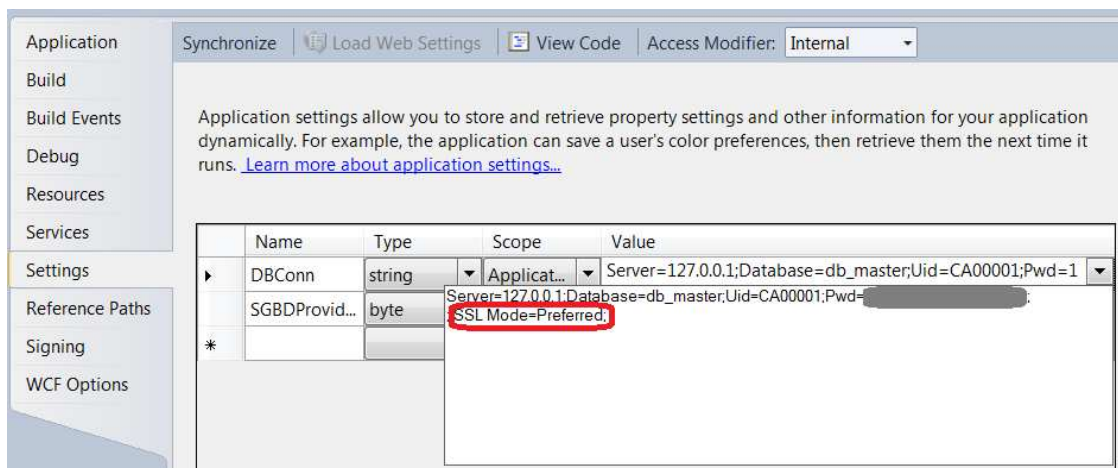


Figura 222 - Captura de ecrã parcial da janela "Settings" de um projecto do Microsoft® Visual Studio® 2010 com destaque do ajuste da *connection string* de modo a suportar SSL

Para verificar o funcionamento da opção anterior, consultou-se o estado da variável "SSL_CIPHER" tal como fora feito anteriormente, mas agora através código fonte . Num servidor sem configurações SSL activas, a variável anterior encontra-se vazia como esperado (ver captura de ecrã com excerto de código abaixo).

```
(...)
MySQLCommand oCmd = new MySqlCommand("SHOW STATUS LIKE 'Ssl_cipher';", oConn);
oConn.Open();
MySQLDataReader cReader = oCmd.ExecuteReader();

if (cReader.HasRows)
{
    while (cReader.Read())
    {
        string str_sslCipher = cReader.GetString(cReader.GetOrdinal("Value"));
        str_sslCipher = "";
    }
}
(...)
```

Figura 223 - Captura de ecrã de um excerto de código em depuração com destaque da verificação da variável "SSL_CIPHER" utilizando um servidor sem configurações de SSL activas

Num servidor com configurações SSL activas, a variável anterior não se encontra vazia (ver captura de ecrã com excerto de código abaixo).

```

(...)

MySQLCommand oCmd = new MySqlCommand("SHOW STATUS LIKE 'Ssl_cipher';", oConn);
oConn.Open();
MySQLDataReader cReader = oCmd.ExecuteReader();

if (cReader.HasRows)
{
    while (cReader.Read())
    {
        string str sslCipher = cReader.GetString(cReader.GetOrdinal("Value"));
        str_sslCipher = "AES256-SHA";
    }
}

```

Figura 224 - Captura de ecrã de um excerto de código em depuração com destaque da verificação da variável "SSL_CIPHER" utilizando um servidor com configurações de SSL activas.

Apêndice I - Plano de projecto

Neste apêndice é referenciado o que foi efectuado ao nível da gestão de projecto. De seguida será possível encontrar a descrição do produto, as entregas do projecto, a descrição do âmbito, da comunicação, de risco, da qualidade e de aquisições. Em relação à gestão de tempo foi efectuado o planeamento de alto de nível com base nas macro actividades identificadas como pode ser visualizado na figura abaixo.

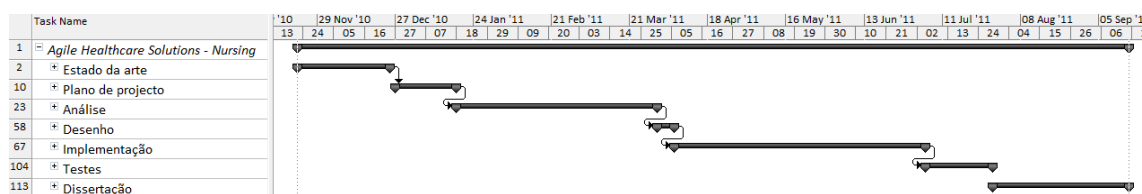


Figura 225 - Gráfico de Gantt de alto nível

15.1 Descrição do produto

Pretende-se com este projecto implementar um sistema distribuído, interactivo e modular que responda às necessidades e às exigências dos profissionais de enfermagem tanto do sector público como privado. Esta solução deverá funcionar de forma independente, estar direccionada e focada nos profissionais de saúde referidos anteriormente, e ser suficientemente flexível para, futuramente ser integrada com diversos sistemas externos e ser internacionalizada. A flexibilidade da solução deverá permitir a sua implementação em três cenários distintos, nomeadamente:

- Num cenário totalmente baseado na Web (modelo de negócio SaaS);
- Num cenário híbrido (modelo de negócio SaaS),
- Num cenário totalmente local (modelo de negócio não SaaS).

15.1.1 Objectivos do projecto

Os objectivos gerais do projecto prendem-se com a implementação dos servidores de dados, servidores de serviços e de algumas aplicações clientes (*Desktop* e móvel) que compõe o sistema descrito anteriormente. Numa primeira fase, pretende-se efectuar uma implementação parcial das aplicações *AHS-NCA* e *AMHS-NCA*. Para o funcionamento dessas aplicações deverão ser, igualmente, implementados o modelo de dados da solução praticamente completo e os métodos necessários nos servidores de dados e de serviços da solução.

15.2 Entregas do projecto

As entregas da primeira fase do projecto deverão ser as seguintes:

- Documento com a análise das tecnologias e componentes necessários à fase de implementação da primeira fase do projecto;
- Especificação do modelo de dados;
- Levantamento de requisitos;
- Protótipos em papel;
- Aplicações clientes *AHS-NCA* e *AMHS-NCA* parcialmente implementadas sob a forma de prova de conceito;
- Servidores de dados e de serviços parcialmente implementados de acordo com as necessidades dos desenvolvimentos das aplicações clientes;
- E resultados dos testes efectuados.

15.3 Fronteiras do projecto

Segue-se uma listagem das fronteiras da primeira fase do projecto:

- A solução não irá integrar com nenhuma aplicação externa ou serviço externo,
- A implementação das aplicações *AHS-NCA* e *AMHS-NCA* será parcial e deverá contemplar a utilização das tecnologias e dos componentes escolhidos de modo a compor uma prova de conceito que comprove o funcionamento dos mesmos.

15.4 Pressupostos do projecto

Os pressupostos assumidos neste projecto são os seguintes:

- Pressupõe-se que as ferramentas de desenvolvimento, tecnologias e componentes escolhidos sejam compatíveis entre si;
- Entende-se por organização o organismo ou empresa que oferece serviços de cuidados de saúde. Uma organização é constituída por uma ou mais áreas;
- Entende-se por área um agrupador do tipo de actividade, especialidade ou valência existentes na organização;
- Entende-se por unidade um sub-agrupador da área podendo corresponder à localização ou categoria de uma determinada área;
- Entende-se por local o resultado da conjugação da área e unidade de uma organização.

15.5 Restrições do projecto

O projecto apresenta as seguintes restrições:

- O projecto terá início a 22 de Novembro 2010;
- Deverá ser apresentada uma versão *Alfa* da prova de conceito (aplicação *AMHS-NCA*) a 29 de Abril 2011.
- Deverá ser apresentada uma versão *Alfa* da prova de conceito (aplicação *AHS-NCA*) a 1 de Junho 2011.

15.6 Requisitos do projecto

Para além de se procurar com este projecto conhecer um pouco melhor o funcionamento do sector da saúde, em particular, em Portugal, pretende-se, igualmente, implementar alguns requisitos tecnológicos, funcionais e não funcionais da prova de conceito.

O principal requisito a nível tecnológico desta prova de conceito consiste na utilização conjunta de componentes visuais e de *reporting* existentes no mercado, no uso serviços e de um *SGBD* que sejam funcionais em aplicações *Desktop* e móvel.

Relativamente a requisitos funcionais, pretende-se que seja possível a efectivação das acções previstas para os utentes por parte dos profissionais de saúde da área de enfermagem através da aplicação *AMHS-NCA*. Após a concretização desse processo, essas efectivações deverão ficar disponíveis na aplicação *AHS-NCA*.

No que diz respeito aos principais requisitos não funcionais pretende-se que a comunicação seja tolerante a falhas, que a manutenção de dados sensíveis seja feita de forma cifrada e que o sistema seja relativamente aberto possibilitando desenvolvimentos adicionais, partilha de recursos, escalabilidade e heterogeneidade.

Para além dos requisitos anteriores, o sistema deverá ser suficientemente aberto para permitir a re-implementação das suas *interfaces* em vários idiomas e poder vir a integrar o *RSE*. Para o efeito deverá poder vir a suportar o processo do paciente de acordo com o tronco comum do modelo de informação definitivo do *RSE*, o sistema de classificação *ICD-10*, o sistema de classificação para a prática de enfermagem *CIPE 2.0* e poder vir a possibilitar a exportação de dados dos pacientes de acordo com as normas *HL7* e *DICOM*. O sistema não deverá permitir que sejam removidos dados que tenham quaisquer associações com outros dados da solução.

15.7 Organograma técnico

O organograma técnico é um grupo dos componentes do projecto (orientado às entregas), que organiza e define o âmbito total do projecto. Os componentes do último nível do organograma técnico são chamados de pacotes de trabalho. A descrição dos componentes de trabalho é agrupada num dicionário do organograma técnico. As descrições dos componentes de trabalho são enumeradas de seguida, constituindo o dicionário do organograma técnico ou *WBS (Work Breakdown Structure)*:

1. [AHS - N] - Agile Healthcare Solutions - Nursing

1.1. Estado da arte

1.1.1. Pesquisa

1.1.2. Controlo de progresso

1.1.2.1. Elaboração de documentação

1.1.2.2. Reuniões

1.2. Plano de projecto

1.2.1. Planeamento

1.2.1.1. Definição do âmbito e descrição do produto

1.2.1.2. Gestão de tempo

1.2.1.3. Gestão de comunicação

- 1.2.1.4. Gestão de riscos
 - 1.2.1.5. Gestão de qualidade
 - 1.2.1.6. Gestão de aquisições
- 1.2.2. Controlo de progresso
 - 1.2.2.1. Elaboração de documentação
 - 1.2.2.2. Reuniões
- 1.3. Análise
 - 1.3.1. Recolha de Informação
 - 1.3.1.1. Prospeção de mercado
 - 1.3.1.2. Levantamento de requisitos
 - 1.3.2. Análise dos servidores de dados
 - 1.3.2.1. Análise do servidor de dados *AHS-MDS*
 - 1.3.2.2. Análise do servidor de dados *AHS-CDS*
 - 1.3.3. Análise dos servidores de serviços
 - 1.3.3.1. Análise do servidor de serviços *AHS-MSS*
 - 1.3.3.2. Análise do servidor de serviços *AHS-CSS*
 - 1.3.4. Análise das aplicações *Desktop* clientes
 - 1.3.4.1. Análise da aplicação *Desktop* cliente *AHS-NCA*
 - 1.3.5. Análise da aplicação móvel cliente
 - 1.3.5.1. Análise da aplicação móvel cliente *AMHS-NCA*
 - 1.3.6. Controlo de progresso
 - 1.3.6.1. Elaboração de documentação
 - 1.3.6.2. Reuniões
- 1.4. Desenho
 - 1.4.1. Desenho das interfaces das aplicações *Desktop* clientes
 - 1.4.1.1. Desenho da aplicação *Web Desktop* cliente *AHS-NCA*
 - 1.4.2. Desenho da aplicação móvel cliente
 - 1.4.2.1. Desenho da aplicação *Web* móvel cliente *AHMS-NCA*
 - 1.4.3. Controlo de progresso
 - 1.4.3.1. Elaboração de documentação
 - 1.4.3.2. Reunião
- 1.5. Implementação

- 1.5.1. Implementação dos servidores de dados
 - 1.5.1.1. Implementação do servidor de dados *AHS-MDS*
 - 1.5.1.2. Implementação do servidor de dados *AHS-CDS*
- 1.5.2. Implementação dos servidores de serviços
 - 1.5.2.1. Implementação do servidor de serviços *AHS-MSS*
 - 1.5.2.2. Implementação do servidor de serviços *AHS-CSS*
- 1.5.3. Implementação das aplicações *Desktop* clientes
 - 1.5.3.1. Implementação da aplicação *Desktop* cliente *AHS-NCA*
- 1.5.4. Implementação da aplicação móvel cliente
 - 1.5.4.1. Implementação da aplicação móvel cliente *AMHS-NCA*
- 1.5.5. Controlo de progresso
 - 1.5.5.1. Elaboração de documentação
 - 1.5.5.2. Reuniões
- 1.6. Testes
 - 1.6.1. Definição dos testes
 - 1.6.2. Realização dos testes
 - 1.6.3. Correções baseadas nos testes realizados
 - 1.6.4. Controlo de progresso
 - 1.6.4.1. Elaboração de documentação
 - 1.6.4.2. Reuniões
- 1.7. Dissertação
 - 1.7.1. Elaboração da dissertação
 - 1.7.2. Controlo de progresso
 - 1.7.2.1. Reuniões

15.8 Gestão da comunicação

O planeamento de comunicações visa determinar quais as necessidades de informação por parte dos actores do projecto e os processos de comunicação entre eles (nomeadamente, quem precisa e de que informação, quando esta necessitará de estar disponível, como lhes será fornecida e por quem).

Tabela 68 - Tabela de requisitos de comunicação

Canal de comunicação	Periodicidade	Tipo de informação transmitida	Interna
Reunião, Correio electrónico	Quinzenal	Relato do progresso das actividades para prevenção de deslizamentos	-
		Apresentação e análise das entregas definidas para o projecto.	

Em qualquer tipo de comunicação o discurso deve ser adequado ao público-alvo. O canal de comunicação deve ser escolhido após análise de um conjunto de factores entre eles:

- O número de interlocutores;
- A urgência da mensagem;
- O formalismo necessário de acordo com o conteúdo.

Nenhuma comunicação deve ser iniciada sem ser claramente definido o propósito e o resultado pretendido após o seu término. A comunicação deve ser feita atempadamente para não provocar atrasos no projecto, para além disso deve ser evitada a redundância pois pode causar ambiguidade. A mesma mensagem passada em momentos distintos, a diferentes intervenientes, pode resultar em interpretações díspares. Para evitar falhas de comunicação deverão ser ainda claramente definidos os meios necessários para esta ser estabelecida sem falhas. Assim, as reuniões deverão ser marcadas com uma semana de antecedência e será necessária uma sala para cerca de duas pessoas. A comunicação requer que estejam disponíveis e em pleno funcionamento, os métodos de comunicação referenciados mais abaixo.

As tecnologias e métodos de comunicação utilizados pelos vários actores para enviar e receber informação podem ser muito variados. Os métodos e tecnologias de comunicação utilizados neste projecto serão:

- A *Intranet* – que servirá de repositório a todos os documentos gerados no âmbito do projecto;
- O dossier de projecto – que irá conter todos os documentos resultantes do processo de comunicação;
- O correio electrónico – para divulgação do agendamento das reuniões;

- O *Orcanos QPack* – para gestão e partilha de requisitos;
- O *CollabNET - Subversion* – para gestão e partilha do projecto durante a implementação.

Deste modo, o plano de comunicações do projecto pode ser ilustrado através da figura abaixo.

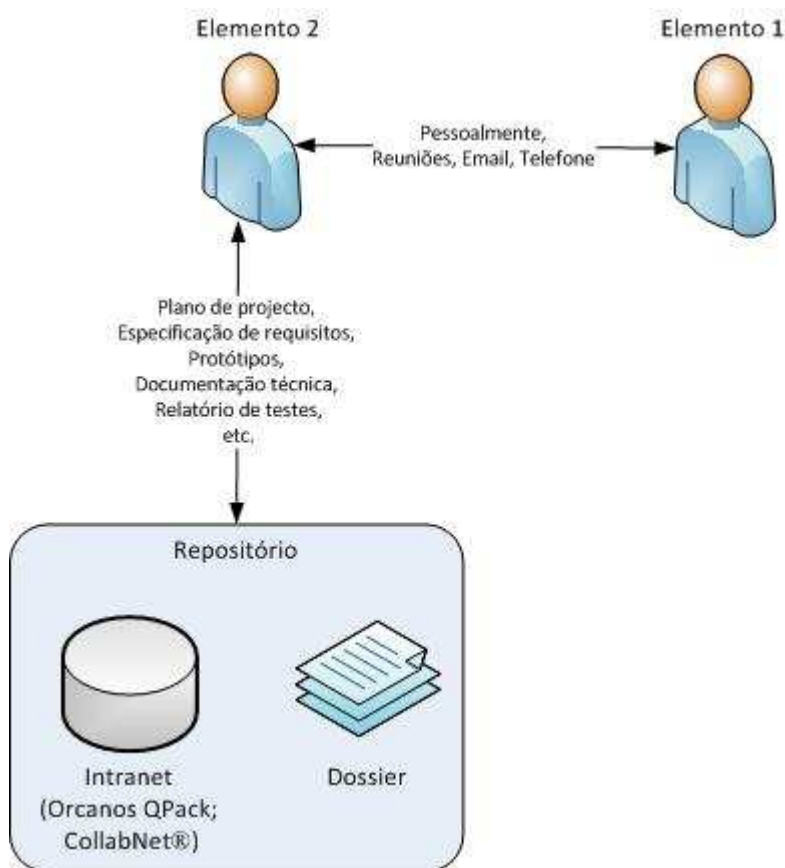


Figura 226 - Modelo de comunicação

15.9 Gestão de risco

De seguida são determinados e categorizados os riscos externos, de qualidade e de *performance* que poderão afectar o projecto, e apresentadas as suas respectivas características.

Tabela 69 - Tabela de Riscos Externos

Identificador do Risco	Designação
Risco 1	Atraso na entrega do equipamento móvel.
Risco 2	Dificuldades na instalação do <i>Windows® CE 6.0 R3</i> no equipamento móvel.

Risco 3	Avaria do equipamento móvel.
Risco 4	Atraso na entrega dos componentes visuais e de <i>reporting</i> .
Risco 5	Dificuldades na utilização dos componentes visuais e de <i>reporting</i> .
Risco 6	Incompatibilidade de alguma das tecnologias usadas.

De seguida são listados os riscos de qualidade identificados neste projecto:

Tabela 70 - Tabela de Riscos de Qualidade

Identificador do Risco	Designação
Risco 7	Falha dos testes.

15.9.1 Matriz probabilidade/impacto

De seguida é apresentada a matriz de probabilidade/impacto de modo a avaliar a probabilidade de ocorrência dos riscos e as consequências/impactos da respectiva ocorrência.

Alto		Risco 2	
Médio	Risco 1	Risco 3 Risco 5	Risco 7
Baixo		Risco 4	Risco 6
Probabilidade/Impacto	Baixo	Médio	Alto

Figura 227 - Matriz de probabilidade/impacto

Deste modo, o *ranking* dos riscos definidos para este projecto é o seguinte:

Tabela 71 - Tabela de *Ranking* de riscos

Classificação	Risco
1	Risco 2 - Dificuldades na instalação do <i>Windows® CE 6.0 R3</i> no equipamento móvel.
2	Risco 7 - Falha dos testes de aceitação.

3	Risco 3 - Avaria do equipamento móvel.
	Risco 5 - Dificuldades na utilização dos componentes <i>Windows® Forms</i> .
4	Risco 1 - Atraso na entrega do equipamento móvel.
5	Risco 6 - Incompatibilidade de alguma das tecnologias usadas.
6	Risco 4 - Atraso na entrega dos componentes <i>Windows Forms</i> .

15.9.2 Planeamento de resposta a riscos

Segue-se uma listagem do planeamento de respostas a riscos. Este planeamento permite evitar riscos ou minimizar os efeitos dos riscos, no caso da sua ocorrência se verificar.

Tabela 72 - Tabela com o plano de resposta ao risco 1

Plano de resposta ao risco “Risco 1”	
Tipo de Acção	Acções
Preventiva	Acompanhamento periódico do estado e do percurso da encomenda. Em caso de atraso na entrega, contactar fornecedor/transportadora.

Tabela 73 - Tabela com o plano de resposta ao risco 2

Plano de resposta ao risco “Risco 2”	
Tipo de Acção	Acções
Preventiva	Comparação dos requisitos mínimos do <i>Windows CE 6.0 R3</i> com as características do equipamento.
Reactiva	Utilização de emuladores até à aquisição de outro equipamento. Utilização de outra tecnologia compatível com o dispositivo móvel (ambiente <i>Web</i>).

Tabela 74 - Tabela com o plano de resposta ao risco 3

Plano de resposta ao risco “Risco 3”	
Tipo de Acção	Acções
Reactiva	Aquisição de um novo equipamento.

Tabela 75 - Tabela com o plano de resposta ao risco 4

Plano de resposta ao risco “Risco 4”	
Tipo de Acção	Acções
Preventiva	Acompanhamento periódico do progresso do estado da encomenda.
Reactiva	Entrar em contacto com a empresa responsável pela entrega dos componentes.

Tabela 76 - Tabela com o plano de resposta ao risco 5

Plano de resposta ao risco “Risco 5”	
Tipo de Acção	Acções
Preventiva	Solicitação de documentação junto à empresa responsável pelo desenvolvimento dos componentes.
Reactiva	Solicitação de suporte à empresa responsável pelo desenvolvimento dos componentes.

Tabela 77 - Tabela com o plano de resposta ao risco 6

Plano de resposta ao risco “Risco 6”	
Tipo de Acção	Acções
Reactiva	Identificar problemas de compatibilidade. Mudar de tecnologias.

Tabela 78 - Tabela com o plano de resposta ao risco 7

Plano de resposta ao risco “Risco 7”	
Tipo de Acção	Acções
Reactiva	Levantamento e identificação dos <i>bottlenecks</i> causadores da falha dos testes. Análise e correcção dos problemas.

15.10 Gestão da qualidade

A qualidade do projecto será garantida através da execução de diversos procedimentos. Desta forma, a qualidade das aplicações e módulos implementados será garantida através:

- Da inspecção interna de código;
- De reuniões externas com o responsável pela orientação do projecto;
- Da realização de testes;

- Da elaboração de documentação que acompanhe a evolução do projecto.

De modo a garantir uma maior uniformização da codificação efectuada com o objectivo de facilitar a sua compreensão e reduzir o número de incorrecções estabeleceram-se convenções de código para a linguagem de programação *C#* (versão 4). Assim, segue-se a nomenclatura que deverá ser usada nos de membros de classes, parâmetros de métodos e variáveis locais de acordo com o tipo de dado.

Tabela 79 -Nomenclatura de componentes não visuais

Nomenclatura de Componentes Não Visuais				
Tipo de Dado	Membro da Classe	Parâmetro	Variável Local	Propriedade da Classe
<i>byte</i>	m_bt_[nomeVariavel]	bt_[nomeVariavel]	bt[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>sbyte</i>	m_sbt_[nomeVariavel]	sbt_[nomeVariavel]	sbt[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>char</i>	m_c_[nomeVariavel]	c_[nomeVariavel]	c[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>bool</i>	m_b_[nomeVariavel]	b_[nomeVariavel]	b[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>int</i>	m_i_[nomeVariavel]	i_[nomeVariavel]	i[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>uint</i>	m_ui_[nomeVariavel]	ui_[nomeVariavel]	ui[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>short</i>	m_s_[nomeVariavel]	s_[nomeVariavel]	s[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>ushort</i>	m_us_[nomeVariavel]	us_[nomeVariavel]	us[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>long</i>	m_l_[nomeVariavel]	l_[nomeVariavel]	l[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>ulong</i>	m_ul_[nomeVariavel]	ul_[nomeVariavel]	ul[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>float</i>	m_f_[nomeVariavel]	f_[nomeVariavel]	f[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>double</i>	m_d_[nomeVariavel]	d_[nomeVariavel]	d[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>decimal</i>	m_dc_[nomeVariavel]	dc_[nomeVariavel]	dc[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>string</i>	m_str_[nomeVariavel]	str_[nomeVariavel]	str[NomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>string (encriptada)</i>	m_e_str_[nomeVariavel]	e_str_[nomeVariavel]	estr[NomeVariavel]	E_[NomePropriedade]
<i>enum</i>	m_e_[nomeVariavel]	e_[nomeVariavel]	e[nomeVariavel]	[NomePropriedade]
<i>object</i>	m_o_[nomeVariavel]	o_[nomeVariavel]	o[NomeVariavel]	[NomePropriedade]

De seguida é apresentada a nomenclatura que deverá ser usada na utilização de componentes visuais de acordo com o tipo de componente.

Tabela 80 - Nomenclatura de componentes visuais

Nomenclatura de Componentes Visuais	
Tipo de Componente	Nome do Componente
<i>Button</i>	btn[NomeComponente]
<i>CheckBox</i>	cbx[NomeComponente]
<i>ComboBox</i>	cmb[NomeComponente]
<i>DataColumn</i>	dcol[NomeComponente]
<i>DataGrid</i>	dgrid[NomeComponente]
<i>DataGridDateTimePickerColumn</i>	dgdtpc[NomeComponente]
<i>DataGridTableStyle</i>	dgts[NomeComponente]
<i>DataGridTextBoxColumn</i>	dgtbc[NomeComponente]
<i>DataGridView</i>	dgv[NomeComponente]
<i>DataGridViewExporter</i>	dgve[NomeComponente]
<i>DataReader</i>	dreader[NomeComponente]
<i>DataRow</i>	drow[NomeComponente]
<i>DataSet</i>	dset[NomeComponente]
<i>DataTable</i>	dtable[NomeComponente]
<i>DateTime</i>	date[NomeComponente]
<i>Dialog</i>	dialog[NomeComponente]
<i>DialogResult</i>	dr[NomeComponente]
<i>GroupBox</i>	gbx[NomeComponente]
<i>ImageList</i>	iml[NomeComponente]
<i>HyperLink</i>	hl[NomeComponente]
<i>Label</i>	lbl[NomeComponente]
<i>ListBox</i>	lbox[NomeComponente]
<i>ListView</i>	lv[NomeComponente]
<i>Mainmenu</i>	mm[NomeComponente]
<i>MenuItem</i>	mi[NomeComponente]
<i>Memo</i>	mmo[NomeComponente]
<i>MDI-Frame</i>	frame[NomeComponente]
<i>MDI-Sheet</i>	sheet[NomeComponente]
<i>NumericUpDown</i>	nud[NomeComponente]
<i>ObjectDataSource</i>	ods[NomeComponente]

<i>Panel</i>	pnl[NomeComponente]
<i>PictureBox</i>	pbx[NomeComponente]
<i>PageControl</i>	pc[NomeComponente]
<i>RadioButton</i>	rbtn[NomeComponente]
<i>SDI-Form</i>	form[NomeComponente]
<i>StatusBar</i>	stb[NomeComponente]
<i>TabControl</i>	tabctrl[NomeComponente]
<i>TabPage</i>	tabpage[NomeComponente]
<i>TextBox</i>	tbx[NomeComponente]
<i>TimeEdit</i>	te[NomeComponente]
<i>ToolBar</i>	tbr[NomeComponente]
<i>ToolBarButton</i>	tbb[NomeComponente]
<i>XmlDataSource</i>	xds[NomeComponente]

Segue-se a nomenclatura que deverá ser usada na utilização de outros componentes.

Tabela 81 - Nomenclatura de outros componentes

Nomenclatura de Outros Componentes	
Tipo de Componente	Nome do Componente
<i>Exception</i>	ex[NomeComponente]
<i>StringBuilder</i>	strb[NomeComponente]
<i>Timer</i>	tmr [NomeComponente]

De seguida é apresentada uma listagem com outras convenções consideradas importantes que deverão ser igualmente respeitadas.

Tabela 82 - Outras convenções

	Outras Convenções
Paradigma	OOP (<i>Object-Oriented Programming</i>)
Linguagem	C# (4.0)
Modelo de desenvolvimento	Por camada (3 camadas: camada de dados, camada de lógica de negócio, camada de apresentação).
Nome namespaces	O <i>Default Namespace</i> deverá ser iniciado com a sigla, em maiúsculas, do nome da empresa que está a desenvolver o produto; seguido de um ponto; e finalmente, do nome identificativo do <i>namespace</i> . Ou seja:

	[NOME_DA_EMPRESA][.][NomeIdentificativoDoNamespace]
Nome de classes	<p>Iniciado com a identificação do módulo a que pertence a classe; seguido da identificação da camada em que esta está inserida, ou seja:</p> <p>D (<i>Data</i>) - camada de dados;</p> <p>ou L (<i>Logic</i>) - camada de lógica de negócio;</p> <p>ou P (<i>Presentation</i>) - camada de apresentação.</p> <p>Seguido da identificação da natureza da classe:</p> <p>E (<i>Entity</i>) - entidade;</p> <p>ou S (<i>Services</i>) - serviços.</p> <p>E finalmente, seguido do nome identificativo da classe.</p> <p>Ou seja:</p> <p>[Módulo][D ou L ou P][E ou S][NomeIdentificativoDaClasse]</p>
Nome de métodos	<p>Iniciado com um verbo identificativo do método no infinitivo com maiúscula, seguido do nome igualmente identificativo do método.</p> <p>Ou seja:</p> <p>[VerboIdentificativoDoMétodo][NomeIdentificativoDoMétodo]</p>
Nome de propriedades	<p>Iniciado com maiúscula.</p> <p>Ou seja,</p> <p>[NomeDaPropriedade]</p>
Nome de constantes	<p>Em maiúsculas, composto pelo tipo e o nome identificativo da constante.</p> <p>Ou seja:</p> <p>[TIPO]_[NOME_DA_CONSTANTE]</p>
Nome de <i>interfaces</i>	<p>Iniciado com I (<i>interface</i>) seguido do nome identificativo da <i>interface</i>.</p> <p>Ou seja:</p> <p>I[NomeDoInterface]</p>
Idioma do código fonte	Inglês
Comentários	<p>Todo o código deverá ser devidamente comentado (incluindo cabeçalhos de classes, membros das classes, métodos, propriedades, constantes, interfaces, etc.);</p> <p>O código para revisão deverá ser assinalado com "<code>//>>></code>" seguido de uma breve descrição da razão pela qual o código está marcado para revisão.</p>

15.11 Gestão de aquisições

A concretização deste projecto requer as seguintes aquisições:

- Equipamento móvel,
- Componentes visuais e de *reporting*.

No que diz respeito à escolha do equipamento móvel para o desenvolvimento e testes da aplicação móvel definiu-se que seria adquirido um equipamento que apresentasse as seguintes características:

- Baixo valor de aquisição (valor abaixo dos 120,00€);
- Com ecrã táctil de 7";
- Com peso abaixo dos 500 gramas;
- Com saída ou adaptador *USB*;
- Com entrada para cartão *SD*;
- Com *Wi-Fi*.

Relativamente à escolha dos componentes visuais e de *reporting* para desenvolvimento da aplicação definiu-se que seria adquirido um pacote de componentes que apresentasse a melhor relação qualidade/preço e que apresentasse ainda as seguintes características:

- Ser provenientes de uma empresa reconhecida no sector do desenvolvimento de componentes há já pelo menos 3 anos;
- Ter um bom nível de suporte;
- Abranger um elevado número de componentes.

Possuir componentes para elaboração de relatórios.

Apêndice II - Definição de requisitos

Com este projecto pretende-se implementar um sistema distribuído, interactivo e modular que responda as necessidades e exigências dos profissionais de enfermagem tanto do sector público como privado. Esta solução deverá funcionar de forma independente, estar direccionada e focada nos profissionais de saúde referidos anteriormente, e ser suficientemente flexível para, futuramente ser integrada com diversos sistemas externos e ser internacionalizada.

Deste modo, a aplicação *Desktop* cliente *AHS-NCA* deverá ser constituída pelos seguintes módulos:

- Módulo de *Gestão de Admissões*;
- Módulo de *Gestão de Processos de Enfermagem* ;
- Módulo de *Gestão de Turnos de Enfermagem*;
- Módulo de *Gestão de Documentos*;
- Módulo de *Gestão de Mapas*.

Por sua vez, a aplicação móvel cliente *AMHS-NCA* será constituída pelos seguintes módulos:

- Módulo de *Gestão de Efectivação de Turnos*.

Salienta-se ainda que:

- O acesso às aplicações clientes deverá requerer a autenticação do utilizador. Esta deverá ser feita com base:
 - No nome de utilizador;

- Na palavra-chave;
- Na organização.
- As aplicações deverão poder vir a ser adaptadas a outros idiomas para além do português;
- As licenças das aplicações deverão estar disponíveis para consulta para qualquer utilizador;
- Os manuais de utilizador deverão estar disponíveis para consulta para qualquer utilizador.

16.1 Módulo de Gestão de Admissões

Com o módulo de *Gestão de Admissões* pretende-se permitir a gestão das admissões dos pacientes e dos recursos por eles utilizados. Cada admissão deverá possuir:

- Um identificador alfanumérico unívoco;
- O identificador do paciente;
- O identificador do recurso ocupado pelo paciente ao ser admitido. Exemplo: Cama 1 (da Sala 1, da Ala A, do Piso 1, do Edifício 1);
- O identificador do profissional que efectuou a admissão.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível criar admissões de acordo com a estrutura definida para cada admissão;
- Deverá ser possível alterar uma admissão. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O identificador do paciente;
 - O identificador do recurso ocupado pelo paciente ao ser admitido;
 - O identificador do profissional que efectuou a admissão.
- Deverá ser possível eliminar uma admissão apenas se esta ainda não tiver um processo de enfermagem associado;
- Deverá ser possível imprimir o mapa de admissões no qual deverão constar os dados definidos na estrutura da admissão.

Os filtros que poderão ser aplicados deverão ser, pelo menos, os seguintes:

- Por data de admissão;
- Por paciente.

Deverá ser possível exportar o mapa de admissões no qual deverão constar os dados definidos na estrutura admissão. Os filtros que poderão ser aplicados deverão ser, pelo menos, os seguintes:

- Por data de admissão,
- Por paciente.

Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:

- PDF;
- XLS.

Deverá igualmente ser possível imprimir o mapa de recursos actual no qual deverão constar os dados da estrutura do recurso. Os filtros que poderão ser aplicados deverão ser, pelo menos por estado sendo os estados de sistema os seguintes:

- Ocupado;
- Livre,
- Todos.

Deverá ser possível exportar o mapa de recursos actual no qual deverá constar a estrutura do recurso. Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:

- PDF,
- XLS.

Os filtros que poderão ser aplicados deverão ser, tal como anteriormente, pelo menos, por estado sendo os estados de sistema os seguintes:

- Ocupado;
- Livre,
- Todos.

Deverá ainda ser possível pesquisar uma ou mais admissões de acordo com dados que compõem a sua estrutura.

16.2 Módulo de Gestão de Contas

Com o módulo de *Gestão de Contas* pretende-se permitir a gestão de contas que dão acesso ao sistema. A estrutura de cada conta deverá possuir:

- Um identificador unívoco alfanumérico;
- Um *username*;
- Uma palavra-chave;
- A identificação do tipo de conta sendo os tipos de conta de sistema os seguintes:
 - De utilizador (por sua vez a conta de utilizador poderá ser de um dos seguintes tipos de utilizador de sistema: paciente, profissional ou configurador). Cada conta de utilizador deverá poder associar-se a uma ou mais organizações;
 - De organização.
- A lista de subscrições associadas;
- E um estado sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activado;
 - Desactivado.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível a criação de contas de acordo com a estrutura definida para cada conta;
- Deverá ser possível alterar contas. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O *username*;
 - A palavra-chave;
 - A identificação do tipo de conta e do tipo de utilizador;
 - A lista de subscrições associadas;
 - O estado.
- Deverá ser possível eliminar contas apenas se estas ainda não tiverem sido já utilizadas;
- Deverá ser possível desactivar contas no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas.

16.3 Módulo de Gestão de Documentos

Com o módulo de *Gestão de Documentos* pretende-se permitir a manipulação de documentos já emitidos. Desta forma, deverá ser possível pesquisar, imprimir e reimprimir um ou mais documentos já emitidos.

Os filtros que poderão ser aplicados deverão ser, pelo menos, os seguintes:

- Por tipo de documento e/ou
- Paciente e/ou
- Intervalo de datas.

Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:

- PDF,
- XLS.

16.4 Módulo de Gestão de Efectivações de Turnos

Com o módulo de *Gestão de Efectivações de Turnos* pretende-se possibilitar ao profissional o registo das efectivações das diferentes acções programadas para cada turno junto do próprio paciente. A validação da efectivação de turnos deverá permitir indicar o estado de cada uma das acções a serem realizadas. Os estados de sistema possíveis deverão ser somente os seguintes:

- Efectivado,
- Não efectivado.

Deverá ainda ser possível efectuar um pequeno registo textual e manual associado a cada acção, e pesquisar as efectivações a serem realizadas para um determinado paciente durante o turno actual.

16.5 Módulo de Gestão de Processos de Enfermagem

Com o módulo de *Gestão de Processos de Enfermagem* pretende-se permitir a gestão dos processos de enfermagem. Assim, salienta-se que:

- Deverá ser possível criar processos de enfermagem de acordo com a estrutura definida para cada processo de enfermagem;

- Deverá ser possível alterar processos de enfermagem e o conteúdo das suas respectivas etapas;
- Deverá ser possível eliminar processos de enfermagem desde que estes não tenham associações com nenhuma das etapas constituintes do processo de enfermagem;
- De modo a facilitar as pesquisas mais frequentes, deverão ser apresentados, por defeito, os processos de enfermagem em curso mais recentes;
- Deverá ser possível imprimir listagens de processos de enfermagem.

Os filtros que poderão ser aplicados nas impressões e exportações deverão ser, pelo menos, os seguintes:

- Por paciente;
- E/ou por data de admissão.

Deverá igualmente ser possível exportar listagens de processos de enfermagem. Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:

- PDF,
- XLS.

Deverá ainda ser possível efectuar pesquisas de um ou mais processos de enfermagem a partir dos componentes que compõem a sua estrutura. Cada processo de enfermagem deverá ser constituído por:

- Uma identificação alfanumérica unívoca;
- Uma apreciação inicial de enfermagem;
- Um ou mais diagnósticos de enfermagem;
- Um ou mais planeamentos de enfermagem;
- Uma ou mais implementações de enfermagem,
- Uma ou mais reavaliações de enfermagem;
- E uma avaliação final de enfermagem.

Em cada um dos processos de enfermagem, a apreciação inicial de enfermagem deverá dar origem a um diagnóstico de enfermagem. Cada diagnóstico de enfermagem deverá permitir a identificação um ou mais problemas. Para cada um dos problemas deverá ser possível

definir um planeamento. Cada planeamento poderá ser constituído por um ou mais planos. Cada plano deverá ter uma implementação. No final da implementação de cada plano deverá existir uma reavaliação de enfermagem. A partir da reavaliação poderá ser feito um novo diagnóstico de enfermagem, que por sua vez poderá ter o mesmo seguimento que o processo descrito anteriormente, ou poderá ser feita a avaliação final de enfermagem que, com a alta do paciente, irá dar o processo de enfermagem como concluído.

A apreciação inicial de enfermagem corresponde à primeira etapa do processo de enfermagem. Cada processo de enfermagem deverá ter uma e apenas uma apreciação inicial de enfermagem. A apreciação inicial de enfermagem deverá corresponder a uma primeira avaliação do paciente. Cada apreciação inicial de enfermagem deverá possuir:

- Uma identificação alfanumérica unívoca;
- Uma lista de registos textuais de dados.

Por sua vez, cada registo textual deverá possuir:

- O tipo do registo. Exemplo: objectivo ou subjectivo;
- A fonte da informação. Exemplo: fonte primária (paciente) ou fonte secundária (família),
- O profissional que efectuou o registo (por defeito, deverá ser associado o profissional que se encontra autenticado no momento em que o registo é efectuado).

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível criar apreciações iniciais de acordo com a estrutura definida para cada apreciação inicial de enfermagem;
- Deverá ser possível alterar uma apreciação inicial. Os campos que poderão ser alterados deverão incluir, pelo menos, a lista de registos textuais de dados fornecidos por diferentes fontes de informação;
- Deverá ser possível eliminar uma apreciação inicial de enfermagem caso não exista nenhum diagnóstico realizado com base nessa apreciação inicial de enfermagem.
- A definição textual dos dados deverá poder ser auxiliada por uma lista pré-definida de dados fornecidos frequentemente.

O diagnóstico de enfermagem corresponde à segunda etapa do processo de enfermagem. Por cada avaliação inicial de enfermagem deverá existir um e apenas um diagnóstico de enfermagem. Cada diagnóstico deverá possibilitar a definição de uma lista de problemas. Por sua vez, cada problema deverá possuir:

- Um identificador alfanumérico único;
- Uma breve descrição do problema;
- Uma identificação da validade da hipótese sendo as validades da hipótese de sistema as seguintes:
 - Por validar;
 - Abandonada;
 - Retida.
- A identificação da prioridade do problema;
- E a identificação do profissional que efectuou o registo do problema (por defeito, deverá ser associado o profissional que se encontra autenticado no momento do efectuar o registo).

A identificação de cada problema deverá poder ser feita com o auxílio de uma lista de problemas pré-definidos. Cada problema dessa lista deverá possuir a seguinte informação:

- Um identificador alfanumérico único;
- Uma breve descrição do problema;
- Uma descrição pormenorizada do problema,
- E a identificação da prioridade do problema sendo as prioridades de sistema as seguintes:
 1. Apresenta um risco para a vida;
 2. Apresenta um risco para a segurança;
 3. Provoca sofrimento físico ou psicológico;
 4. Multiplica as dependências e conduz ao disfuncionamento;
 5. Altera o conforto;
 6. Prejudica o funcionamento afectivo, cognitivo ou social.
- Deverá ser possível criar diagnósticos de enfermagem de acordo com a estrutura definida para cada diagnóstico de enfermagem

- Deverá ser possível alterar um diagnóstico de enfermagem. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - A breve descrição do problema;
 - A identificação da validade da hipótese;
 - A identificação da prioridade do problema;
 - A identificação do profissional que efectuou o registo do problema.
- Deverá ser possível eliminar um diagnóstico de enfermagem caso não exista nenhum problema que lhe esteja associado.

O planeamento de enfermagem corresponde à terceira etapa do processo de enfermagem. Para cada diagnóstico de enfermagem deverá existir um planeamento (constituído por planos associados a problemas definidos no próprio diagnóstico de enfermagem). Cada planeamento deverá ser constituído por uma lista de planos. Por sua vez, cada plano, deverá possuir:

- Uma identificação alfanumérica unívoca;
- Uma descrição do plano;
- Um tipo de plano sendo os tipos de plano de sistema os seguintes:
 - Plano de medicação;
 - Plano de intervenções;
 - Plano de registo de sinais vitais;
 - Plano de soros;
 - Plano de dietas;
 - Outro plano.
- A identificação do profissional que definiu o plano (por defeito, deverá ser associado o profissional que se encontra autenticado no momento em que o registo é efectuado),
- A lista das acções associadas ao plano.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível criar planeamentos de enfermagem de acordo com a estrutura definida para cada planeamento de enfermagem;

- Deverá ser possível alterar um planeamento de enfermagem. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - A descrição do plano;
 - O tipo de plano;
 - A identificação do profissional que definiu o plano;
 - A lista das acções associadas ao plano.
- Deverá ser possível eliminar planeamentos de enfermagem deste que estes não tenham já planos em implementação;
- Cada plano definido para cada utente deverá permitir associar um ou mais problemas definidos durante o diagnóstico de enfermagem.

Cada plano de enfermagem deverá ser constituído por uma lista de acções de enfermagem.

Por sua vez, cada acção de enfermagem deverá possuir:

- Uma identificação alfanumérica unívoca;
- A identificação do procedimento de enfermagem a que a acção pertence;
- A identificação do plano de enfermagem a que a acção pertence;
- A identificação do problema a que pertence o plano;
- A identificação do diagnóstico a que pertence o problema;
- A identificação do processo de enfermagem a que o diagnóstico pertence;
- A identificação do profissional que irá realizar a acção;
- A duração da execução da acção;
- A data e hora prevista da acção,
- A data e hora da realização da acção.

Salienta-se que:

- Deverá ser possível criar acções de enfermagem de acordo com a estrutura definida para cada acção de enfermagem;
- Deverá ser possível alterar uma acção de enfermagem de um determinado plano (mesmo tendo sido esta agendada pelo assistente de recursividade). Os dados da acção que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - A identificação do profissional que irá realizar a acção;
 - A duração da execução da acção;

- A data e hora da realização da acção.
- Deverá ser possível eliminar acções de enfermagem manualmente. Estas deverão continuar por efectivar até serem efectivadas ou removidas dos respectivos planos de enfermagem;
- Deverá existir a possibilidade de criar planos através de um assistente de recursividade que permita:
 - Definir a duração de cada acção em minutos;
 - Definir uma periodicidade diária, semanal, mensal ou anual da ocorrência das acções;
 - Definir o(s) dia(s) da semana da ocorrência das acções;
 - Definir o período inicial e/ou final e/ou o nº de ocorrências das acções;
 - Ou utilizar uma posologia já existente.
- Deverá ser possível eliminar listas de acções de cada plano criadas pelo assistente de recursividade.

A implementação de enfermagem corresponde à quarta etapa do processo de enfermagem. Assim, salienta-se que:

- Deverá existir uma implementação para cada um dos planos definidos no planeamento de enfermagem;
- Deverá ser possível realizar efectivações das acções agendadas;
- Os tipos das efectivações de sistemas poderão ser os seguintes:
 - Efectivado com sucesso (código de cores: verde);
 - Efectivado sem sucesso (código de cores: laranja). Exemplo: quando o utente não reúne as condições para a acção ser realizada;
 - Não efectivado (código de cores: vermelho). Exemplo: esquecimento.

As reavaliações correspondem à quinta etapa do processo de enfermagem. Poderão existir várias reavaliações para cada um dos processos de enfermagem. A estrutura da reavaliação de enfermagem deverá ser idêntica à estrutura da apreciação inicial de enfermagem.

A avaliação final de enfermagem corresponde à sexta etapa do processo de enfermagem. Cada processo de enfermagem deverá ter uma e apenas uma avaliação final de enfermagem. A estrutura da avaliação final de enfermagem deverá ser idêntica à estrutura da apreciação inicial de enfermagem. Deste modo, salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível criar avaliações finais de enfermagem de acordo com a estrutura definida para cada avaliação final de enfermagem;
- Deverá ser possível alterar uma avaliação final de enfermagem. Os campos que poderão ser alterados deverão ser relativos à lista de registos textuais de dados fornecidos por diferentes fontes de informação;
- Deverá ser possível eliminar uma avaliação final de enfermagem caso não tenha nenhuma alta associada;
- Deverá ser possível emitir, estornar, imprimir e exportar altas dos pacientes. Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:
 - PDF,
 - XLS.

16.6 Módulo de Gestão de Subscrições

Com o módulo de *Gestão de Subscrições* pretende-se permitir a gestão de subscrições disponibilizadas pelo sistema. A estrutura de cada subscrição deverá possuir:

- Um identificador unívoco alfanumérico;
- O valor total da subscrição;
- A lista de serviços que a compõem (cada um com a indicação da data inicial e final da validade e valor de cada serviço subscrito);
- O identificador da entidade de facturação responsável pelo pagamento da subscrição (caso algum dos serviços subscritos não seja gratuito);
- E um estado sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activada;
 - Desactivada.
- Deverá ser possível a criação de subscrições de acordo com a estrutura definida para cada subscrição;

- Deverá ser possível alterar subscrições. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O valor total da subscrição;
 - A lista de serviços que a compõem;
 - O identificador da entidade de facturação responsável pelo pagamento da subscrição;
 - E o estado.
- Deverá ser possível eliminar subscrições apenas se estas ainda não tiverem sido já utilizadas.
- Deverá ser possível desactivar subscrições no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas.

16.7 Módulo de Gestão de Turnos de Enfermagem

Com o módulo de *Gestão de Turnos de Enfermagem* pretende-se possibilitar a fácil preparação dos turnos a serem realizados pelos profissionais. As preparações dos turnos visam permitir a preparação e organização dos turnos diários de cada profissional de forma fácil e eficaz. A preparação de cada turno poderá ser feita com base nas acções resultantes da etapa de planeamento dos processos de enfermagem. Cada preparação de turno deverá ser constituído por:

- Um cabeçalho com:
 - Um identificador alfanumérico unívoco;
 - A data de criação;
 - A data da preparação;
 - O profissional que criou a preparação (por defeito, deverá ser associado o profissional que se encontra autenticado no momento de efectuar a preparação);
 - O estado da preparação, sendo os estados de preparação de sistemas os seguintes:
 - Em elaboração;
 - Pronta;
 - Em efectivação,
 - Fechada.

- Um grupo de linhas referentes às acções para realizar, em que cada linha seja constituída pelo seguinte:
 - O identificador alfanumérico unívoco da acção;
 - A hora do início da acção;
 - A hora de fim da acção;
 - O identificador do problema;
 - O identificador do plano;
 - O identificador do planeamento;
 - O identificador do paciente;
 - O identificador do profissional que deverá realizar a acção;
 - O recurso utilizador pelo paciente;
- Um grupo de linhas referentes a recursos necessários para a realização das acções seleccionadas, em que cada linha seja constituída pelo seguinte:
 - O identificador do recurso,
 - O identificador do profissional que irá utilizar o recurso.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível criar preparações de turnos de acordo com a estrutura definida para cada preparação de turno;
- Deverá ser possível alterar uma preparação de turno caso este não esteja já a decorrer. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - A nível do cabeçalho:
 - A data de criação;
 - A data da preparação;
 - O profissional que criou a preparação;
 - O estado da preparação.
 - A nível do grupo de linhas referentes a acções para realizar:
 - O identificador da acção;
 - A hora do início da acção;
 - A hora de fim da acção;
 - O identificador do problema;
 - O identificador do plano;

- O identificador do planeamento;
- O identificador do paciente;
- O identificador do profissional que deverá realizar a acção;
- O recurso utilizado pelo paciente.
- A nível do grupo de linhas referentes a recursos necessários para a realização das acções seleccionadas:
 - O identificador do recurso;
 - O identificador do profissional que irá utilizar o recurso.
- Deverá ser possível eliminar uma preparação apenas se esta ainda não tiver sido já utilizada e que esteja em estado de "elaboração";
- As linhas referentes a acções para realizar da preparação poderão basear-se na lista de acções "por efectivar" ou serem introduzidas manualmente;
- Deverá ser possível imprimir e exportar preparações de turnos;
- Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:
 - PDF,
 - XLS.
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de uma ou mais preparações de turnos a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

O roteiro de cada turno pretende fornecer a cada profissional a possibilidade de efectuar a gestão do seu roteiro de acordo com as preparações de turnos que lhe foram atribuídas. Deverá ser possível ao profissional completar e corrigir registos efectuados junto dos pacientes com a aplicação móvel cliente *A.M.H.S. - NCA*.

Cada roteiro deverá ser composto pela lista de acções a serem efectivadas num determinado período de tempo, por um determinado profissional. Deste modo, a lista de acções deverá apresentar a seguinte informação:

- O identificador do paciente;
- O identificador do processo de enfermagem;
- O identificador do recurso ocupado pelo paciente;
- O identificador do diagnóstico;
- O identificador do problema;

- O identificador da preparação;
- O identificador do plano;
- O identificador da acção;
- A hora de início previsto da acção;
- A hora de fim previsto da acção;
- O identificador do profissional que deverá realizar a acção;
- O estado de efectivação;
- A hora de efectivação,
- As notas realizadas durante a efectivação.

Salienta-se ainda que:

- No roteiro de turno apenas deverá ser possível a alterar os seguintes campos:
 - O estado de efectivação;
 - A hora de efectivação;
 - As notas realizadas durante a efectivação.
- Deverá ser possível imprimir e exportar roteiros de turnos;
- Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:
 - PDF,
 - XLS.
- Deverá ser possível imprimir a totalidade ou apenas alguns dos procedimentos de enfermagem necessários para a realização do turno.
- Deverá ser possível a exportação da totalidade ou de apenas alguns dos procedimentos de enfermagem necessários para a realização do turno. Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:
 - PDF,
 - XLS.
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de um ou mais roteiros de turnos a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

16.8 Módulo de Gestão Mapas

Com o módulo de *Gestão de Mapas* pretende-se permitir a manipulação de mapas. Desta forma, deverá ser possível agendar a exportação automática de mapas. Para o efeito, para cada mapa cuja exportação se pretenda agendar, deverá ser definido:

- Uma periodicidade diária, semanal, mensal ou anual da exportação;
- O(s) dia(s) da semana da exportação;
- O período inicial e/ou final e/ou o nº de exportações pretendidas.

Deverá ainda ser possível imprimir e exportar mapas. Os formatos de exportação deverão, ser pelo menos, os seguintes:

- PDF,
- XLS.

16.9 Módulo Aux. de Gestão da Extensibilidade

Com este módulo auxiliar de *Gestão da Extensibilidade* pretende-se aumentar a extensibilidade da aplicação *Desktop* cliente *AHS-NCA*. Desta forma, deverá ser possível adicionar campos a algumas das principais entidades que compõem a solução. A estrutura de cada campo adicional deverá possuir:

- Um identificador alfanumérico unívoco;
- Uma descrição;
- A identificação da tabela na qual o campo deverá ser adicionado. As tabelas de sistema serão
 - A tabela da ficha do artigo;
 - A tabela da ficha do paciente;
 - A tabela da ficha do profissional;
 - E a tabela da ficha do recurso.
- Um tipo;
- Um tamanho.

Os tipos de campo de sistema disponibilizados deverão ser os seguintes:

- *Text-Box*
- *NumericUpDown*

- *Check-box*
- *Combo-box*

Para além dos pontos anteriores salienta-se que:

- Deverá ser possível a criação de campos adicionais de acordo com a estrutura definida para cada campo adicional;
- Deverá ser possível alterar campos adicionais. Os campos que poderão ser alterados deverão ser:
 - A descrição;
 - O tamanho.
- Deverá ser possível a eliminação de campos adicionais. Caso o campo adicional já esteja em uso essa situação deverá ser comunicada ao utilizador, e deverá ser-lhe ainda pedida uma confirmação para remoção do mesmo.

16.10 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Artigos

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Fichas de Artigos* pretende-se permitir a gestão de fichas de artigos. A estrutura de cada ficha de artigo deverá possuir:

- Um identificador unívoco alfanumérico;
- Uma descrição;
- A identificação do tipo de artigo sendo os tipos de artigo de sistema os seguintes:
 - Serviço;
 - Mercadoria.
- E um estado sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activado;
 - Desactivado.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível a criação de fichas de artigos de acordo com a estrutura definida para cada ficha de artigo;
- Deverá ser possível alterar fichas de artigos. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - A descrição;

- A identificação do tipo;
- E o estado.
- Deverá ser possível a eliminar fichas de artigos apenas se estas ainda não tiverem sido já utilizadas;
- Deverá ser possível desactivar fichas de artigos no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de fichas de um ou mais artigo(s) a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

16.11 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Organizações

O módulo auxiliar de *Gestão de Fichas de Organizações* será constituído pelos seguintes módulos:

- Módulo Auxiliar de *Gestão da Extensibilidade*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Fichas de Artigos*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Fichas de Pacientes*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Perfis*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Fichas de Profissionais*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Fichas de Recursos*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Fichas de Utilizadores*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Fichas de Servidores*;
- Módulo Auxiliar de *Gestão de Procedimentos de Enfermagem*.

Cada ficha de organização deverá ser composta por:

- Um identificador alfanumérico unívoco;
- Um nome;
- Um nº de contribuinte;
- Áreas;
- Unidades;
- Locais;
- E um estado sendo os tipos de estado de sistema os seguintes:
 - Activado;
 - Desactivado.

Segue-se um exemplo da composição principal das organizações (e da sua relação com as áreas, unidades e locais):

- Organização 1
 - Áreas: Enfermagem, Especialidade X;
 - Unidades: Leiria, Porto;
 - Locais resultantes: Enfermagem (Leiria), Enfermagem (Porto), Especialidade X (Leiria), Especialidade X (Porto).
- Organização 2
 - Áreas: Internamento;
 - Unidades: Cuidados Continuados;
 - Locais resultantes: Internamento (Cuidados Continuados).

Tabela 83 - Exemplos de possíveis estruturas de organizações

Organizações	Áreas	Unidade	Locais
Organização 1	Enfermagem	Leiria	Organização 1 / Enfermagem (Leiria)
		Porto	Organização 1 / Enfermagem (Porto)
	Especialidade X	Leiria	Organização 1 / Especialidade X (Leiria)
		Porto	Organização 1 / Especialidade X (Porto)
Organização 2	Internamento	Cuidados Continuados	Organização 2 / Internamento (Cuidados Continuados)
...

Deverá ainda ser possível determinar, para cada local, os seguintes dados:

- Morada;
- Números de telefone;
- Número de fax;
- E o(s) tipo(s) de nível(eis) de cuidados que são prestados.

Os níveis de cuidados de sistema a serem disponibilizados para cada local deverão ser os seguintes:

- Cuidados de prevenção. Exemplos: educação, prevenção;
- Cuidados primários. Exemplos: detecção precoce e cuidados de rotina;
- Cuidados secundários (cuidados agudos). Exemplos: tratamento de emergência, cuidados críticos (diagnóstico e tratamento, rigoroso e contínuo);

- Cuidados terciários (cuidados especiais). Exemplos: cuidados especiais (serviços de elevada tecnologia a utentes numa zona geográfica alargada);
- Cuidados de reabilitação. Exemplos: cuidados intermédios de acompanhamento ("*follow-up*") (cuidados de rotina no pós-operatório, cuidados médicos de rotina), reabilitação, cuidados domiciliários;
- Cuidados continuados. Exemplos: cuidados de longa duração, cuidados a doentes crónicos, cuidados pessoais, cuidados em hospital de retaguarda.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível a criação de fichas de organizações de acordo com a estrutura definida para cada ficha de organização;
- Deverá ser possível a alteração de fichas de organizações. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O nome;
 - O nº de contribuinte;
 - As áreas;
 - As unidades;
 - Os locais;
 - E o estado.
- Deverá ser possível a eliminação de fichas de organizações desde que estas não tenham sido já utilizadas;
- Deverá ser possível desactivar fichas de organizações no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de uma ou mais fichas de organizações a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

16.12 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Pacientes

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Fichas de Pacientes* pretende-se permitir a gestão de fichas de pacientes. A ficha de cada paciente deverá incluir:

- Um identificador alfanumérico unívoco;
- O nome do paciente;
- A data de nascimento do paciente;

- O sexo do paciente;
- A morada do paciente;
- Uma lista de contactos do paciente sendo os tipos de contacto de sistema possíveis os seguintes:
 - Telefone;
 - Telemóvel;
 - Email.
- Uma lista de documentos sendo os tipo de documentos de sistema os seguintes:
 - O nº do bilhete de identidade;
 - O nº de utente.
- A lista de processos de enfermagem associados ao paciente;
- E um estado sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activado,
 - Desactivado.

Para além dos pontos anteriores salienta-se que:

- Deverá ser possível definir quais os campos que devem ser considerados obrigatórios no momento da gravação de uma ficha de paciente. Por defeito, os campos obrigatórios deverão ser os seguintes:
 - O identificador alfanumérico unívoco;
 - O nome do paciente;
 - A data de nascimento do paciente;
 - O sexo do paciente;
 - A morada do paciente;
 - Uma lista de contactos do paciente (composta pelo menos por um contacto do tipo telefone ou telemóvel).
- Deverá ser possível a criação de fichas de pacientes de acordo com a estrutura definida para cada ficha de paciente;
- Deverá ser possível a alteração de fichas de pacientes. Os campos que poderão ser alterados são os seguintes:
 - O nome do paciente;
 - A data de nascimento do paciente;

- O sexo do paciente;
- A morada do paciente;
- A lista de contactos do paciente;
- A lista de documentos;
- E o estado.
- Deverá ser possível eliminar fichas de pacientes apenas se estas ainda não tiverem sido já utilizadas;
- Deverá ser possível desactivar fichas de pacientes no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de um ou mais fichas de pacientes a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

16.13 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Profissionais

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Fichas de Profissionais* pretende-se permitir a gestão de fichas de profissionais (entre os quais profissionais de enfermagem). Cada ficha de profissional deverá possuir:

- Uma identificação alfanumérica unívoca;
- O nome;
- A profissão;
- A especialidade;
- A data de nascimento;
- O sexo;
- A morada;
- O horário sendo que este deverá ser definido através da associação de turnos. Os turnos de sistema serão os seguintes:
 - Turno da Manhã (das 07h00 às 15h00);
 - Turno da Tarde (das 15h00 às 23h00);
 - Turno da Noite (das 23h00 às 07h00);
 - Outro Turno.
- Uma lista de contactos sendo os tipos de contacto de sistema os seguintes:
 - Telefone;

- Telemóvel,
 - Correio electrónico.
- Uma lista de documentos sendo os tipos de documentos de sistema os seguintes:
 - O nº do bilhete de identidade;
 - O nº de utente.
- E um estado sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activado;
 - Desactivado.
- Deverá ser possível a criação de fichas de profissionais de acordo com a estrutura definida para cada profissional;
- Deverá ser possível alterar fichas de profissionais. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O nome;
 - A profissão;
 - A especialidade;
 - A data de nascimento;
 - O sexo;
 - A morada;
 - O horário;
 - A lista de contactos;
 - A lista de documentos;
 - E o estado.
- Deverá ser possível eliminar fichas de profissionais apenas se estas ainda não tiverem sido já utilizadas;
- Deverá ser possível desactivar fichas de profissionais no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de fichas de um ou mais profissionais a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

16.14 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Recursos

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Fichas de Recursos* pretende-se permitir a gestão de fichas de recursos (como por exemplo, carrinhos de enfermagem, camas, entre outros).

Cada ficha de recurso deverá ser constituída por:

- Um identificador unívoco alfanumérico;
- Um nome;
- Uma descrição;
- Uma identificação do tipo de recurso sendo os tipos de recurso de sistema os seguintes:
 - Cama;
 - Carrinho.
- E um estado sendo os estado de sistema os seguintes:
 - Activado,
 - Desactivado.

Para além dos pontos anteriores:

- Deverá ser possível a criação de fichas de recursos de acordo com a estrutura definida para cada recurso;
- Deverá ser possível alterar fichas de recursos. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O nome;
 - A descrição;
 - A identificação do tipo de recurso;
 - E o estado.
- Deverá ser possível eliminar fichas de recursos apenas se estes ainda não tiverem sido já utilizados;
- Deverá ser possível desactivar fichas de recursos no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de fichas de um ou mais recursos a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

16.15 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Servidores

Com o módulo auxiliar de *Ficha de Servidores* pretende-se permitir a gestão de fichas de servidores de dados e de serviços. Para cada ficha de servidor deverá ser possível definir:

- Um identificador alfanumérico unívoco;
- Uma descrição;
- O tipo de servidor, sendo os tipos de servidores de sistemas os seguintes:
 - De dados;
 - De serviços.
- O endereço da localização do servidor;
- A disponibilidade actual do servidor sendo os estados de disponibilidade de servidores de sistema os seguintes:
 - Disponível;
 - Indisponível.
- E um estado sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activado;
 - Desactivado.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível a criação de servidores de acordo com a estrutura definida para cada servidor;
- Deverá ser possível alterar fichas de servidores. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - A descrição;
 - O tipo de servidor;
 - O endereço da localização do servidor;
 - A disponibilidade actual do servidor;
 - E o estado do servidor.
- Deverá ser possível eliminar fichas de servidores;
- Deverá ser possível desactivar fichas de servidores no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;

- Caso um servidor de um determinado tipo não esteja disponível e existam outros desse mesmo tipo configurados, deverá ser tentado o acesso esses servidores.

16.16 Módulo Aux. de Gestão de Fichas de Utilizadores

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Fichas de Utilizadores* pretende-se permitir a gestão de fichas de utilizadores do sistema. Cada ficha de utilizador deverá possuir:

- Uma identificação alfanumérica unívoca;
- Um nome;
- Uma palavra-passe,
- Um estado, sendo os estados de sistema os seguintes:
 - Activado;
 - Desactivado.
- Deverá ser possível a criação de fichas de utilizadores de acordo com a estrutura definida para cada ficha de utilizador;
- Deverá ser possível alterar fichas de utilizadores. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O nome;
 - A palavra-passe;
 - E o estado.
- Deverá ser possível eliminar fichas de utilizadores apenas se estas ainda não tiverem sido já utilizadas;
- Deverá ser possível desactivar fichas de utilizadores no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas.

16.17 Módulo Aux. de Gestão de Perfis

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Perfis* pretende-se permitir a gestão de diferentes perfis. Cada perfil deverá possuir:

- Um identificador unívoco alfanumérico;
- Um nome;
- Uma descrição;
- A lista de regras de restrições de acesso a módulos;
- A lista de regras de restrições das funcionalidades base.

Salienta-se ainda que:

- Deverá ser possível a criação de perfis de acordo com a estrutura definida para cada perfil;
- Deverá ser possível alterar perfis. Os campos que poderão ser alterados são os seguintes:
 - O nome;
 - A descrição;
 - A lista de regras de restrições de acesso a módulos;
 - A lista de regras de restrições das funcionalidades base;
 - Deverá ser possível eliminar perfis que não estão a ser utilizados.
- Deverá ser possível activar e desactivar o acesso de cada um dos módulos que compõe as aplicações;
- Deverá ser possível restringir o acesso a determinadas funcionalidades dos módulos que compõem cada aplicação através da respectiva activação e desactivação das operações base de criação, alteração e eliminação dos mesmos.

16.18 Módulo Aux. de Gestão de Procedimentos de Enfermagem

Com o módulo auxiliar de *Gestão de Procedimentos de Enfermagem* pretende-se permitir a gestão dos diferentes procedimentos de enfermagem. A estrutura de um procedimento deverá possuir:

- Um identificador unívoco alfanumérico;
- Um nome;
- Uma duração;
- Uma lista de passos que compõem o procedimento;
- Uma lista de artigos necessários para realização do procedimento;
- E um estado, sendo os estado de sistema os seguintes:
 - Activado,
 - Desactivado.

Por sua vez, cada passo deverá ser composto por:

- Um número identificativo da ordem do passo;

- Informações textuais complementares ao passo.

Para além dos pontos anteriores:

- Deverá ser possível a criação de procedimentos de enfermagem de acordo com a estrutura definida para cada procedimento de enfermagem;
- Deverá ser possível alterar procedimentos de enfermagem. Os campos que poderão ser alterados deverão ser os seguintes:
 - O nome;
 - A duração;
 - A lista de passos que compõem o procedimento;
 - A lista de artigos necessários para realização do procedimento;
 - E o estado.
- Deverá ser possível eliminar procedimentos apenas se estes ainda não tiverem sido já utilizados;
- Deverá ser possível desactivar fichas de procedimentos de enfermagem no sentido destas deixarem de ser utilizadas sem, no entanto, serem eliminadas;
- Deverá ser possível efectuar pesquisas de um ou mais procedimentos de enfermagem a partir dos componentes que compõem a sua estrutura.

Apêndice III - Inquérito e análise dos resultados do mesmo

Para a obtenção de mais alguma informação complementar acerca da relação do sector da enfermagem com a informática e, particularmente, com a computação móvel, foi realizado um breve inquérito designado por "Informática no mundo da Enfermagem". O conteúdo e os resultados do mesmo podem ser consultados de seguida.

17.1 Inquérito

Segue-se a estrutura do inquérito elaborado com base em *Google Forms* tal como foi apresentado aos inquiridos.



Este inquérito anónimo, realizado no âmbito do Mestrado em Eng. Informática - Computação Móvel da Escola Superior de Tecnologias e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria (ESTG - IPL) e é direccionado a todos aqueles que efectuem registos de enfermagem em Portugal sendo constituído por 18 questões de resposta rápida.

* Required

1. Idade: *

2. Sexo: *

- ☐ Feminino
☐ Masculino

3. Profissão/Cargo: *

- ☐ Estudante de Enfermagem
☐ Enfermeiro(a)
☐ Enfermeiro(a) Chefe
☐ Enfermeiro(a) Graduado(a)
☐ Enfermeiro(a) Especialista
☐ Enfermeiro(a) Supervisor(a)
☐ Other:

4. Especialidade: *

- ☐ Enfermagem Comunitária
- ☐ Enfermagem de Saúde Infantil e Pediatria
- ☐ Enfermagem Médico-Cirúrgica
- ☐ Enfermagem de Reabilitação
- ☐ Enfermagem de Saúde Materna e Obstetrícia
- ☐ Enfermagem de Saúde Mental e Psiquiatria
- ☐ Nenhuma
- ☐ Other:

5. Local(ais) de trabalho: *

- ☐ Hospital Público
- ☐ Hospital Privado
- ☐ Clínica
- ☐ Centro de Saúde
- ☐ Unidade de Saúde Familiar
- ☐ Centro Cirúrgico
- ☐ Lar
- ☐ Other:

6. A nível profissional, quais os registos que efectua frequentemente (pelo menos uma vez por semana)? *

- ☐ Registos de intervenções realizadas
- ☐ Registo de sinais vitais
- ☐ Registo do estado geral do utente e evolução da situação clínica
- ☐ Other:

7. Como classifica os seus conhecimentos de informática na óptica do utilizador? *

- ☐ Inexistentes
- ☐ Insuficientes
- ☐ Suficientes
- ☐ Bons
- ☐ Muito Bons
- ☐ Excelentes

8. A nível profissional, qual a percentagem aproximada de registos que efectua em papel? *

- ☐ 0% (Não efectuo registos em papel)
- ☐ Entre 1% e 25% (Efectuo poucos registos em papel)
- ☐ Entre 26% e 50% (Efectuo alguns registos em papel)
- ☐ Entre 51% e 75% (Efectuou bastantes registos em papel)
- ☐ Entre 76% e 99% (Efectuo a maioria dos registos em papel)
- ☐ 100% (Efectuo todos os registos em papel)

9. A nível profissional, quais os registos que efectua em papel? *

- ☐ Não efectuo nenhum registo em papel
- ☐ Registos de intervenções realizadas
- ☐ Registo de sinais vitais
- ☐ Registo do estado geral do utente
- ☐ Registo de anotações clínicas e evolução da situação clínica
- ☐ Other:

10. A nível profissional, utiliza algum dispositivo móvel (PDA, Tablet, etc.)? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

11. A nível profissional, utiliza alguma aplicação informática? Qual(ais)? *

- ☐ Não utilizo nenhuma aplicação informática
- ☐ Alert®
- ☐ Aplimed®
- ☐ Glinnt®
- ☐ GHAF®
- ☐ MedicineOne®
- ☐ PHC Clinic®
- ☐ SApE
- ☐ SAM
- ☐ SINUS
- ☐ SONHO
- ☐ VitaCare®
- ☐ Other:

12. Quais as principais vantagens das aplicações informáticas que utiliza a nível profissional? *

- ☐ Não utilizo nenhum tipo de aplicação informática a nível profissional
 - ☐ Rapidez
 - ☐ Elevada fluidez
 - ☐ Simplicidade de utilização
 - ☐ Funcionalidades
 - ☐ Acesso centralizado da informação
 - ☐ Other:
-

13. Quais os principais problemas das aplicações informáticas que utiliza a nível profissional? *

- ☐ Não utilizo nenhum tipo de aplicação informática a nível profissional
- ☐ Lentidão
- ☐ Bloqueios frequentes
- ☐ Complexidade de utilização
- ☐ Ausência de funcionalidade importantes
- ☐ Other:

14. Caso realize turnos ou rondas de trabalho, como efectua a sua preparação? *

Os turnos ou rondas de trabalho podem ser igualmente conhecidos por "Plano de Cuidados" ou "Plano de Trabalhos".

- ☐ Não realizo turnos ou rondas de trabalho
- ☐ Elaboro o meu plano de trabalho manualmente
- ☐ Imprimo o meu plano de trabalho a partir de uma aplicação informática preparada para o efeito
- ☐ É-me fornecido um plano de trabalho em papel
- ☐ Other:

15. Caso realize turnos ou rondas de trabalho, como efectua o registo do que efectuou? *

Os turnos ou rondas de trabalho podem ser igualmente conhecidos por "Plano de Cuidados" ou "Plano de Trabalhos".

- ☐ Não realizo turnos ou rondas de trabalho
- ☐ Efectuo um registo manual durante o turno ou ronda
- ☐ Efectuo um registo infomatizado durante o turno ou ronda
- ☐ No final do turno ou ronda, efectuo o registo informático do que fui registando manualmente
- ☐ Other:

16. Considera a informatização dos processos de enfermagem uma mais valia? *

- ☐ Sim
☐ Não

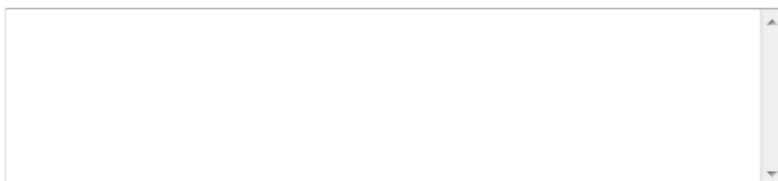
17. Considera que a possibilidade de poder efectuar registos junto dos pacientes com o auxílio de um dispositivo móvel (PDA, Tablet, etc.) uma mais valia para o exercício da sua profissão? *

- ☐ Sim
☐ Não

18. Confia nos registos efectuados em meios informatizados? *

- ☐ Sim
☐ Não

Caso o pretenda, deixe o seu comentário acerca da informatização dos processos de enfermagem ou acerca deste formulário.



Caso pretenda receber informações acerca do projecto em que este inquérito se encontra inserido deixe-nos o seu email.

Submit

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Figura 228 - Inquérito "Informática no mundo da Enfermagem"

17.2 Análise dos resultados obtidos

É apresentada de seguida uma breve análise das respostas obtidas a cada pergunta definida no inquérito apresentado anteriormente. Este inquérito destinava-se a profissionais ou a futuros profissionais de saúde na área da enfermagem. Salienta-se que, em 12 dias (de 3 a 14 de Janeiro 2011), foram obtidas 58 respostas. O inquérito foi elaborado em suporte electrónico e divulgado através de fóruns na área, de correio electrónico e das redes sociais.

17.2.1 Questão nº.1

A primeira questão visava saber a idade dos inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a grande maioria das pessoas inquiridas eram jovens. Esta situação poderá estar

relacionada com o facto do inquérito ser em suporte electrónico e da sua divulgação ter sido feita, igualmente, através de meios informatizados.

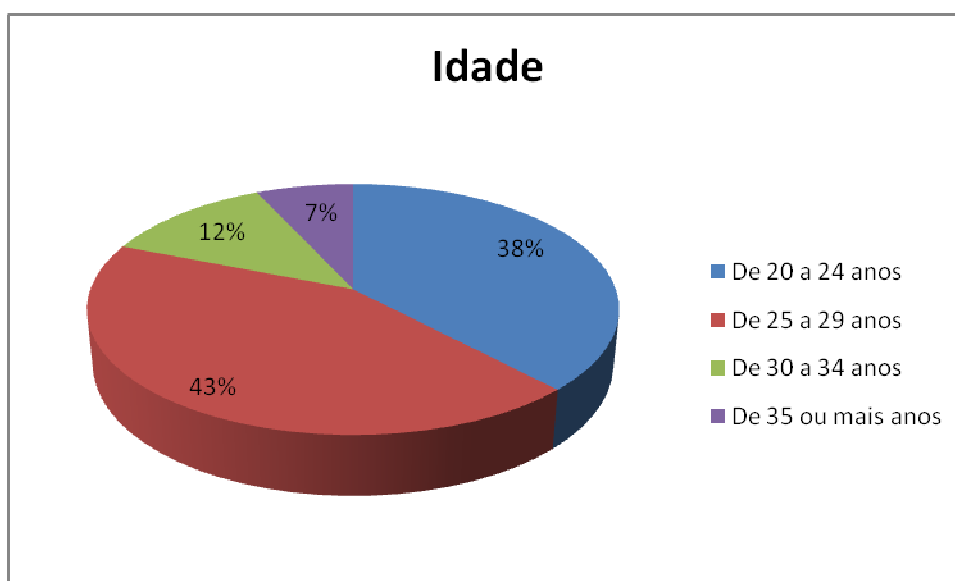


Figura 229 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º1 do inquérito

17.2.2 Questão n.º2

A segunda questão tinha como objectivo determinar o sexo dos inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos foi do género feminino.

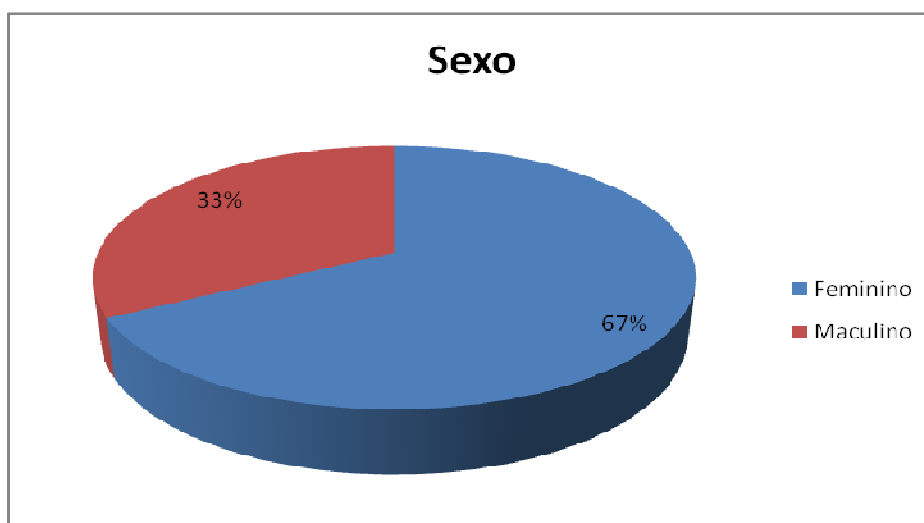


Figura 230 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º2 do inquérito

17.2.3 Questão nº.3

No que diz respeito à terceira questão, esta tinha como objectivo determinar quais os cargos desempenhados pelos inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos era enfermeiro(a). Para além das profissões/cargos contemplados, constatou-se que alguns dos inquiridos tinham outras profissões/cargos (tais como, consultores entre outros).

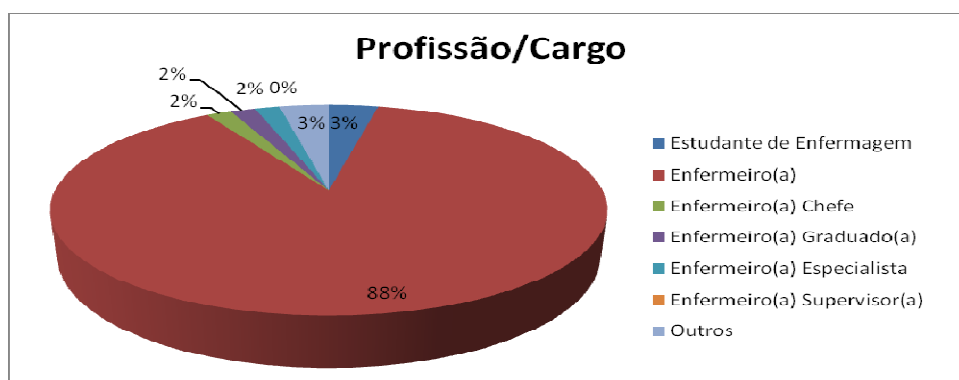


Figura 231 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º3 do inquérito

17.2.4 Questão nº.4

A quarta questão tinha como objectivo determinar a especialidade dos enfermeiros inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos exercia a profissão de enfermeiros sem nenhuma especialização. Constatou-se igualmente que alguns dos enfermeiros inquiridos especializaram-se em áreas como os cuidados continuados, os cuidados intensivos, enfermagem do trabalho, entre outras.

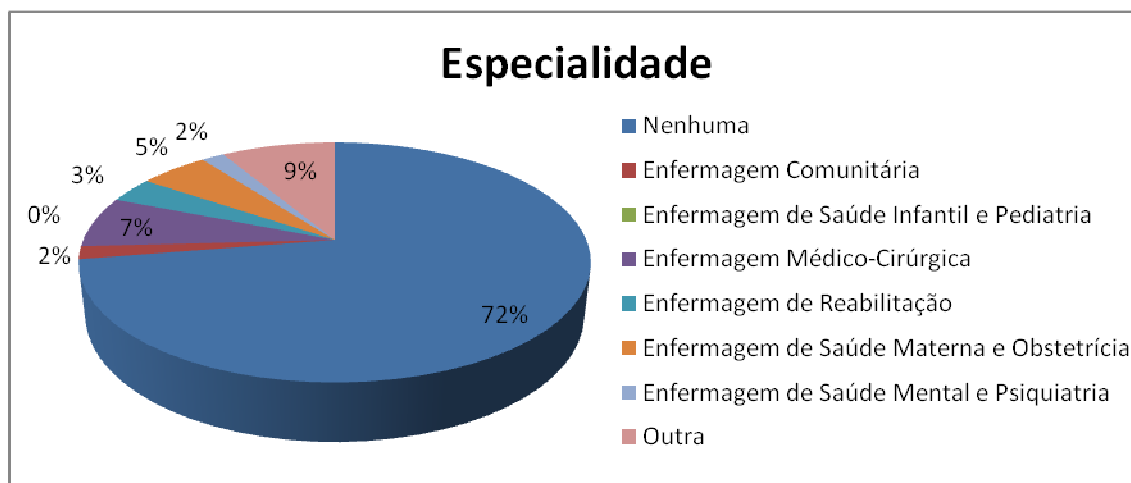


Figura 232 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º4 do inquérito

17.2.5 Questão n.º5

A quinta questão tinha como propósito determinar os locais de trabalho dos enfermeiros inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos labora em hospitais públicos. Constatou-se igualmente que alguns dos enfermeiros inquiridos trabalham noutros locais (tais como, farmácias, unidades de cuidados continuados, entre outros).

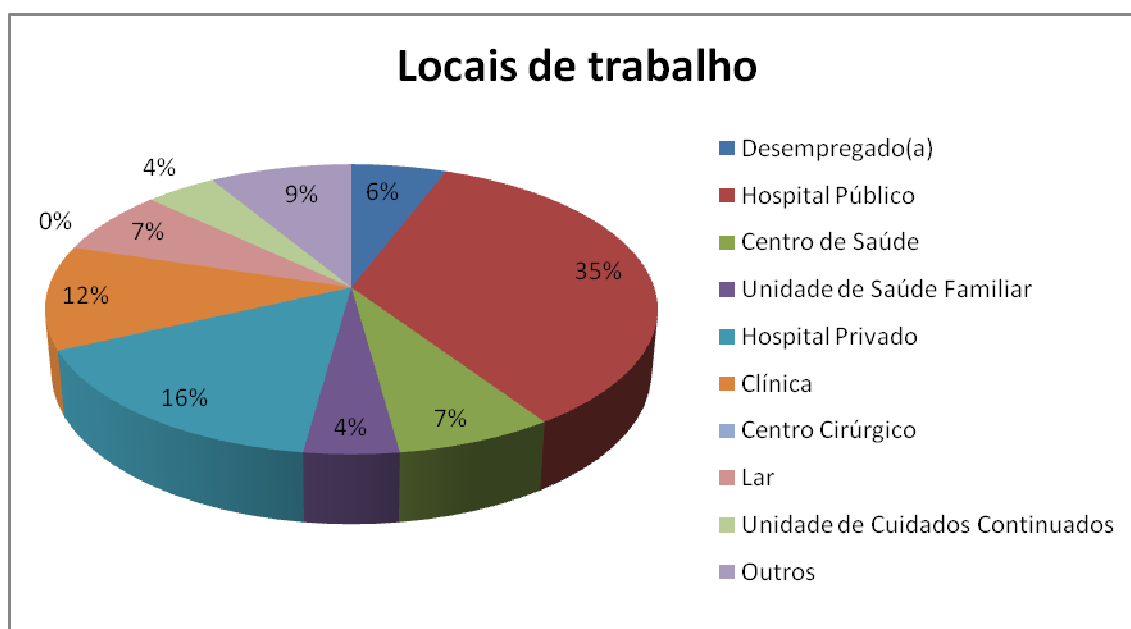


Figura 233 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º5 (locais de trabalho) do inquérito

Ainda através da quinta questão foi possível constatar que existe ainda um número considerável de profissionais de enfermagem que laboram em mais do que um local em simultâneo (ver Figura abaixo).

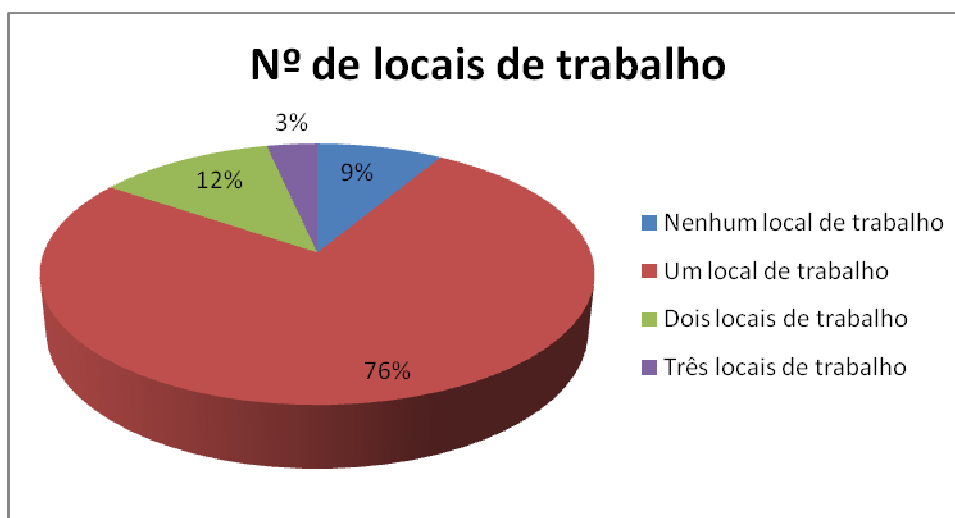


Figura 234 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º5 (nº de locais de trabalho) do inquérito

17.2.6 Questão nº.6

No que diz respeito à sexta questão, esta tinha como objectivo determinar quais os registos efectuados com mais frequência a nível profissional pelos inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos efectua registos variados no sentido de registar a maioria do que é efectuado junto do utente. Verificou-se que os registos efectuados com maior incidência são os registos de intervenções realizadas, de sinais vitais e do estado geral do utente. Constatou-se igualmente que foram nomeados outros tipos de registos (tais como, altas ou abandono do utente da instituição de saúde, diureses, glicemias, entre outros).

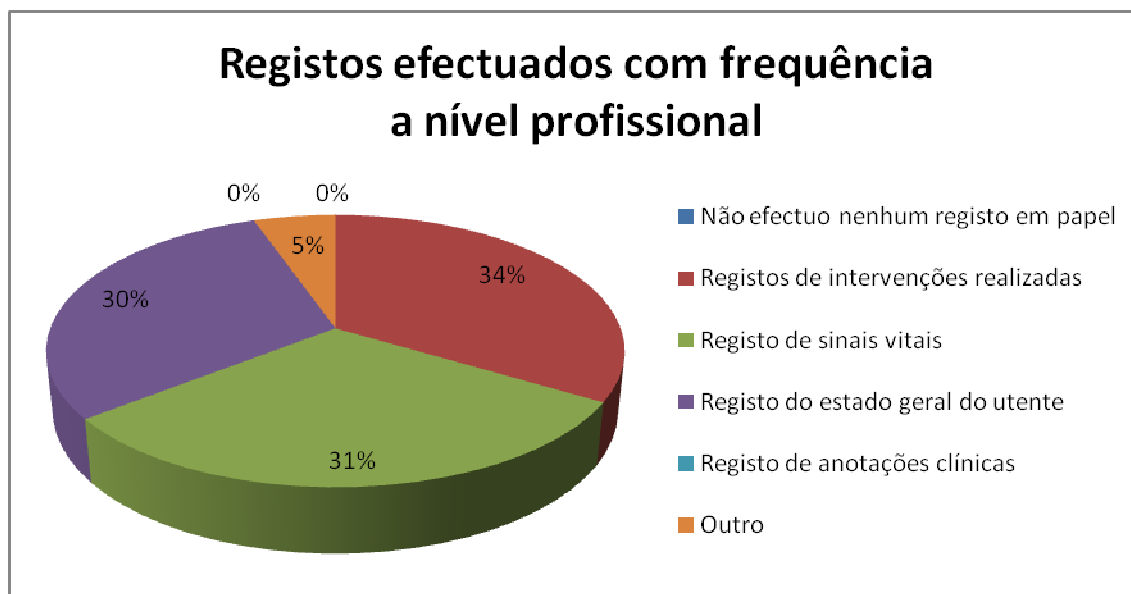


Figura 235 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º6 do inquérito

17.2.7 Questão n.º7

A sétima questão tinha como objectivo determinar o grau de conhecimento de informática por parte dos inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos considera ter bons e muito bons conhecimentos de informática na óptica do utilizador. Este facto poderá estar relacionado com o facto do inquérito ser em suporte electrónico e da sua divulgação ter sido igualmente através de meios informatizados.

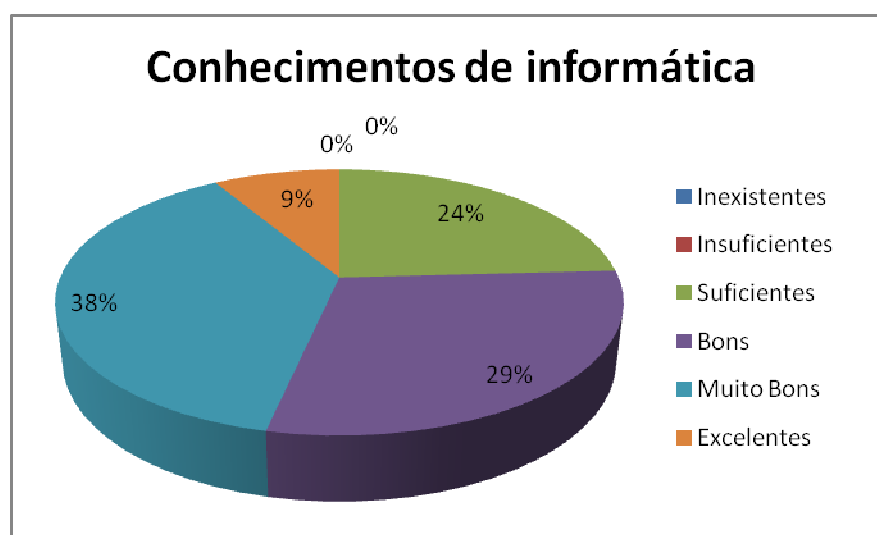


Figura 236 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º7 do inquérito

17.2.8 Questão nº.8

Com a oitava questão pretendeu-se quantificar os registos efectuados em papel. Verificou-se que existe já um número considerável dos inquiridos que não efectuam registos em papel, no entanto, existe um número maior de profissionais que efectuam ainda todos os registos em papel. A grande maioria dos inquiridos efectua ainda alguns registos em papel.

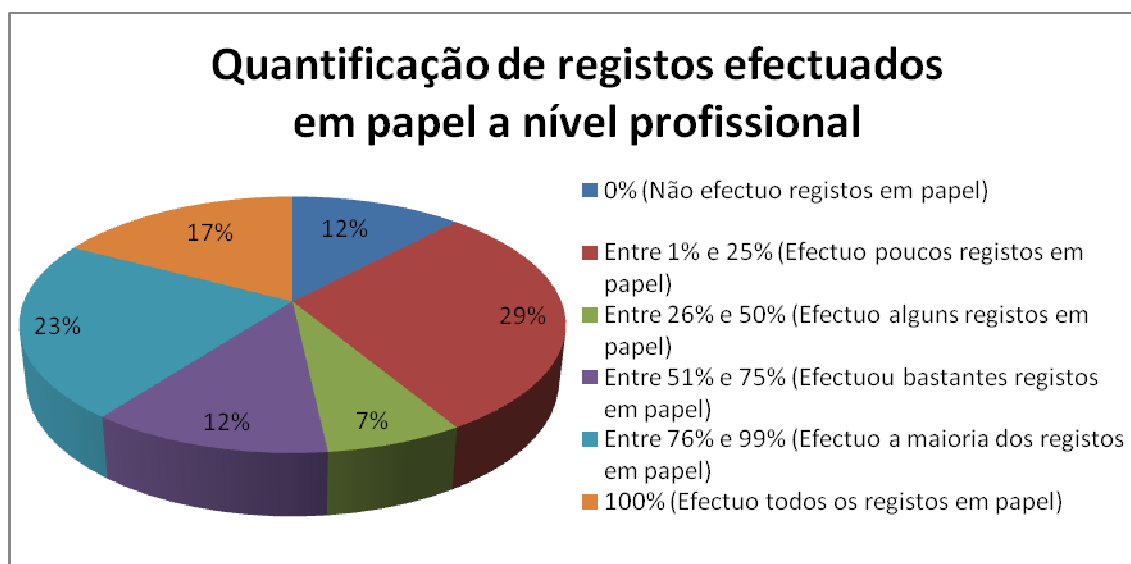


Figura 237 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º8 do inquérito

17.2.9 Questão nº.9

No que diz respeito à nona questão esta tinha como objectivo determinar a tipologia dos registos efectuados em papel por parte dos inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos registos efectuados em papel corresponde a intervenções realizadas. Deste modo constata-se que registos como os sinais vitais que, de acordo com a questão n.º6, são efectuados em elevado número, já deverão ser efectuados através de meios informatizados. Entre os outros tipos de registos efectuados referenciados pelos inquiridos destacam-se registos de feridas, drenagens, úlceras de pressão, parâmetros bioquímicos, vacinas, requisições sanguíneas, distribuição de equipas, *checklists* variadas, terapêutica administrada, tomas de medicação presenciais e domiciliárias, entre outros.



Figura 238 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º9 do inquérito

17.2.10 Questão n.º.10

A décima questão tinha como objectivo perceber se a utilização de dispositivos na área de enfermagem pelos inquiridos era habitual. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a grande maioria dos inquiridos não utilizava nenhum dispositivo móvel no auxílio da sua actividade.



Figura 239 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º10 do inquérito

17.2.11 Questão nº.11

Quanto à décima primeira questão pretendia-se verificar quais as aplicações informáticas mais utilizadas pelos inquiridos no exercício das suas funções. Constatou-se que aplicação mais usada pelos inquiridos é o *ALERT*®, seguido pelo *SAPe* e o *SINUS*. Verificou-se igualmente que existe ainda um elevado número de profissionais que não utilizam nenhuma aplicação informática. Para além das aplicações informáticas consideradas no inquérito foram indicadas outras tais como aplicações desenhadas à medida para organizações de saúde, aplicações como o *Soarian*®, o *TSR*, o *SIM*, o *Pyxis*, ou *software* específico para visualização de imagens como o *Osirix*, ou ainda produtos direccionados, por exemplo, a laboratórios como o *zLab*.

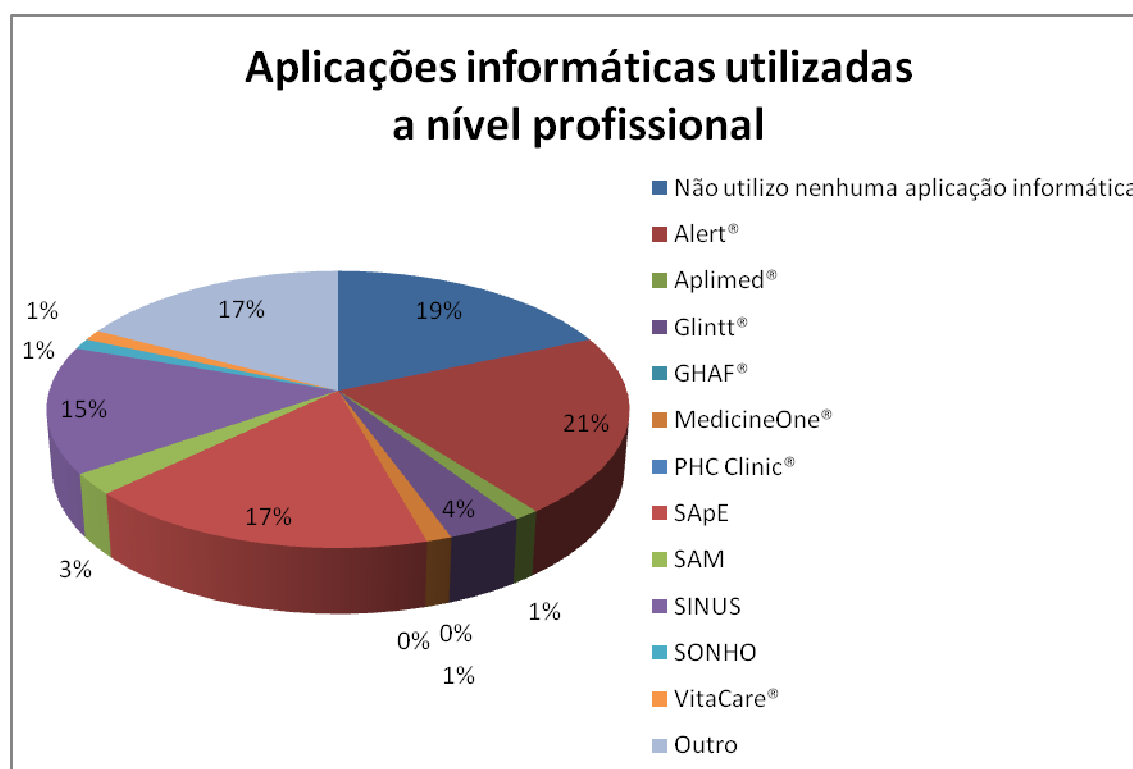


Figura 240 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º11 do inquérito

Ainda através da questão n.º11 verificou-se que a maioria dos inquiridos utiliza apenas uma aplicação informática a nível profissional, no entanto, existem casos em que são utilizadas mais três aplicações distintas.

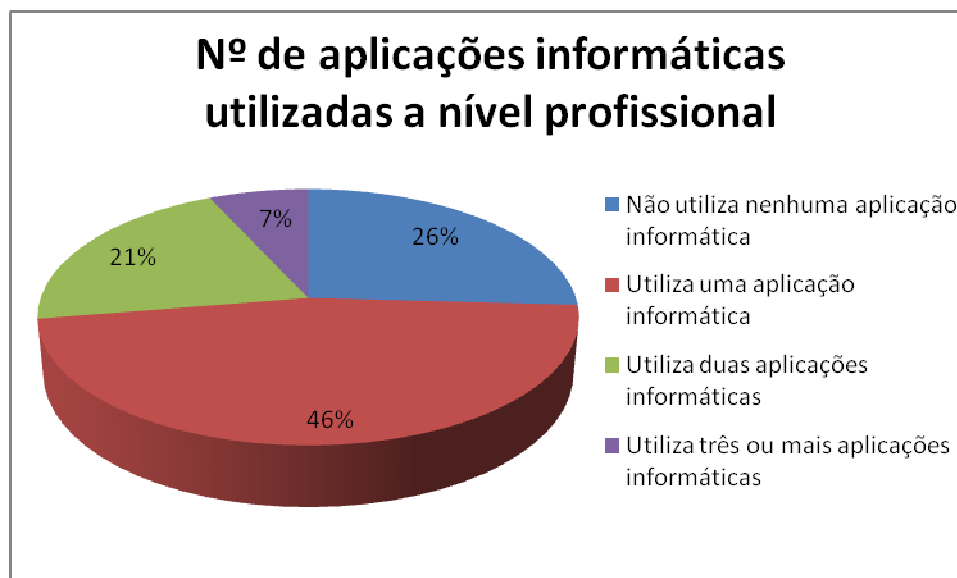


Figura 241 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º11 do inquérito

17.2.12 Questão n.º.12

Com a décima segunda questão pretendeu-se verificar quais as principais vantagens dos sistemas informatizados utilizados pelo inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a principal vantagem identificada pelos profissionais inquiridos é o acesso centralizado da informação seguido das funcionalidades e da simplicidade de utilização dos sistemas usados. Foram ainda identificadas outras vantagens pelos inquiridos tais como os benefícios para o meio ambiente e o registo continuado dos cuidados prestados.

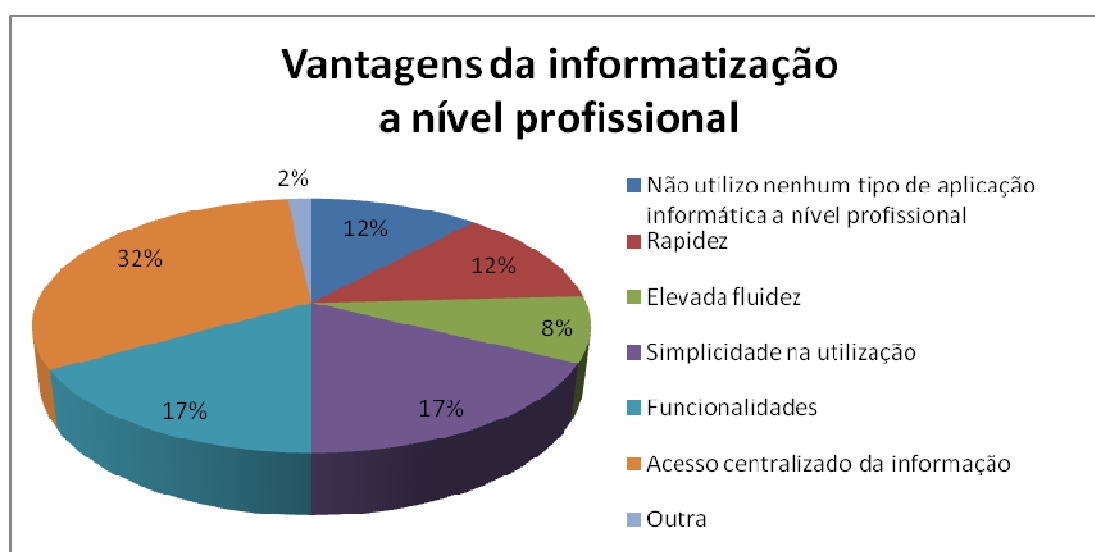


Figura 242 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º12 do inquérito

17.2.13 Questão nº.13

No que diz respeito à décima terceira questão pretendeu-se verificar quais os principais problemas dos sistemas informatizados utilizados pelo inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que os principais problemas apontados pelos inquiridos são os bloqueios frequentes das aplicações, a lentidão e a ausência de funcionalidades importantes.

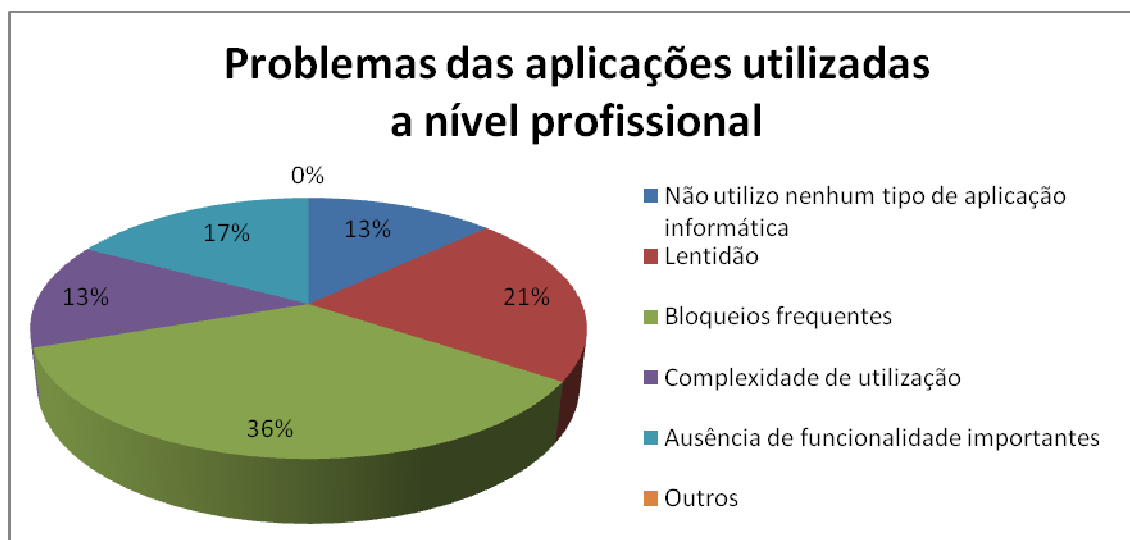


Figura 243 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º13 do inquérito

17.2.14 Questão nº.14

A décima quarta questão tinha como objectivo perceber qual o modo de preparação dos turnos ou rondas dos profissionais inquiridos. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que a maioria dos inquiridos elabora o seu plano de trabalho manualmente e que apenas alguns utilizam as aplicações informáticas que dispõem para o efeito. Alguns inquiridos referiram igualmente que utilizam aplicações informáticas genéricas (como o *Microsoft® Word®*) ou ainda que efectuem a preparação dos turnos ou rondas de trabalho mentalmente.

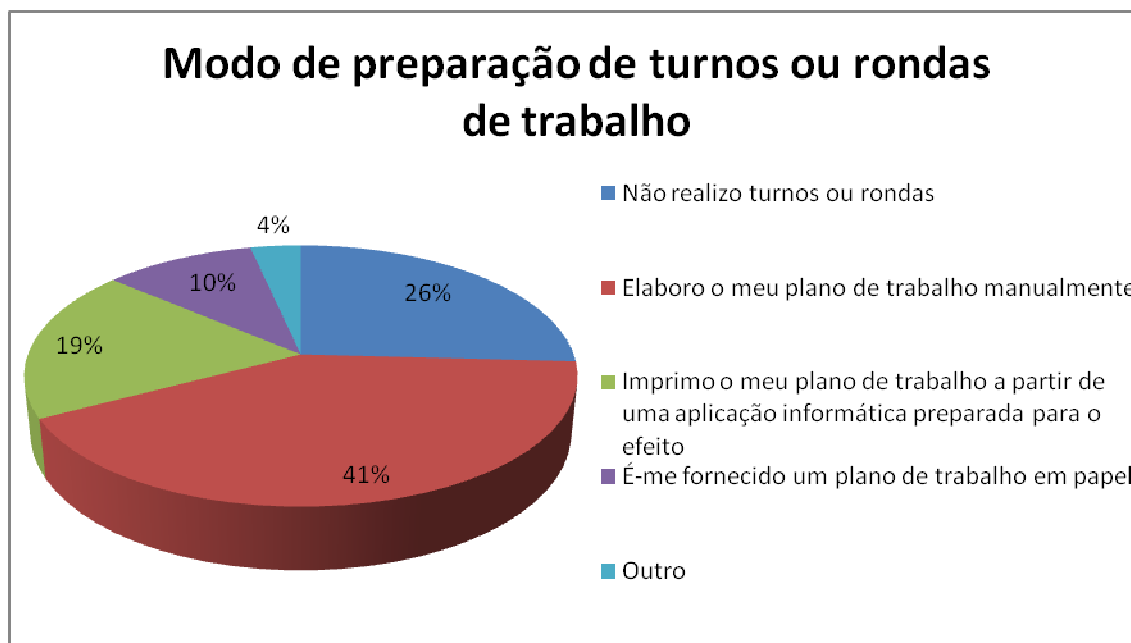


Figura 244 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º14 do inquérito

17.2.15 Questão n.º15

A décima-quinta questão teve como objectivo determinar o modo de registo do que foi efectuado durante os turnos ou rondas. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que grande parte dos inquiridos efectua ainda registos manuais durante os seus turnos ou rondas.

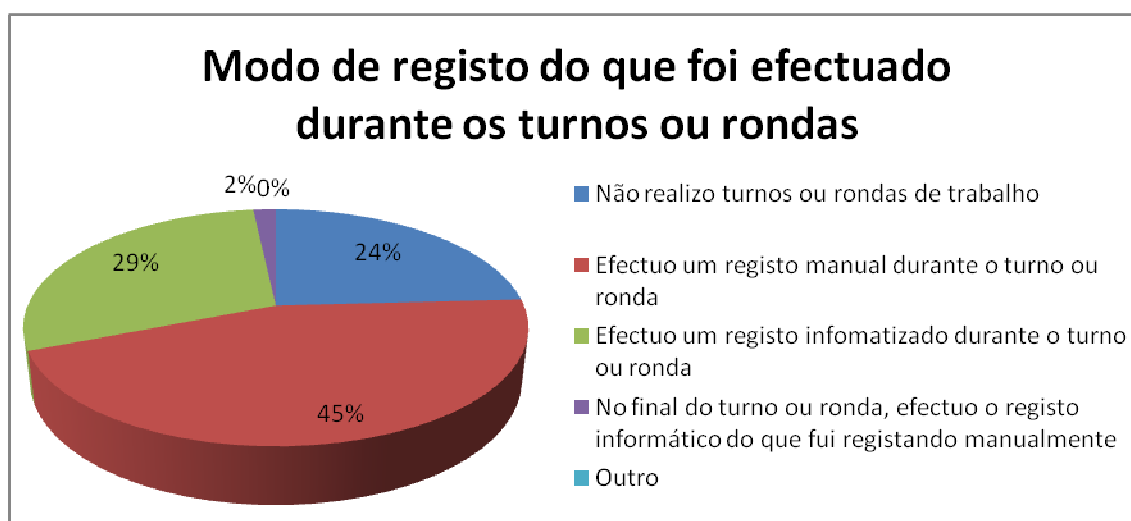


Figura 245 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º15 do inquérito

17.2.16 Questão n.º.16

Com a décima sexta questão foi questionado aos inquiridos se consideravam a informatização dos processos uma mais-valia. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que os inquiridos consideram claramente a informatização dos processos de enfermagem uma mais-valia.

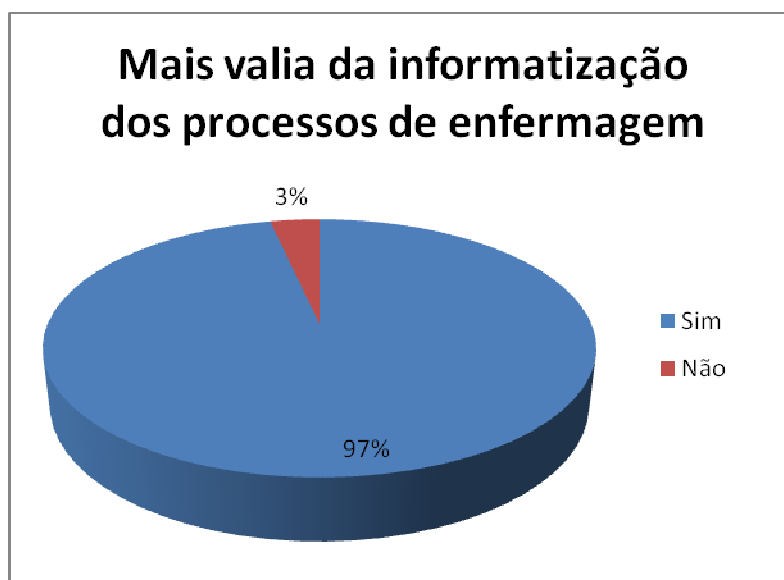


Figura 246 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º.16 do inquérito

17.2.17 Questão n.º.17

Relativamente à décima-sétima questão foi questionado aos inquiridos se consideravam a utilização de dispositivos móveis dos processos uma mais-valia para a sua actividade profissional. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se que os inquiridos consideram claramente a utilização de dispositivos móveis no exercício da sua actividade como uma mais-valia.

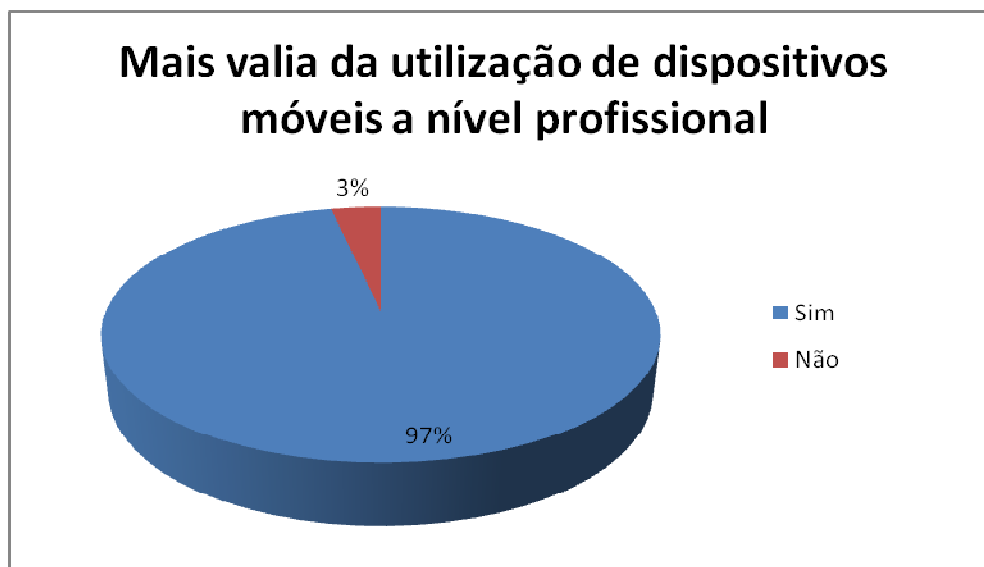


Figura 247 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º17 do inquérito

17.2.18 Questão n.º.18

A décima oitava questão teve como objectivo determinar o grau de confiança dos inquiridos nos registos informalizados. De acordo com o gráfico abaixo, elaborado através do processamento das respostas obtidas acerca desta questão, verificou-se nitidamente que a grande maioria os inquiridos confiam nos registos realizados através de meios informáticos.



Figura 248 - Resultados obtidos relativamente à questão n.º17 do inquérito

Para além dos resultados obtidos através das questões anteriores verificou-se que mais de metade dos inquiridos deixaram o seu contacto correio electrónico de modo a receber mais informações acerca do projecto que está a ser desenvolvido manifestando assim o seu interesse no mesmo.

No espaço destinado a comentários acerca dos processos de enfermagem ou do próprio formulário foram deixados vários testemunhos citados abaixo:

- *"Apenas considero que seria relevante a utilização de meio informático em enfermagem se fosse pela utilização de um PDA em que se poderia introduzir a informação imediatamente após a sua realização através de um rápido clique ou breve descrição. Através da utilização de computadores, penso que só vem trazer mais dificuldades pela impossibilidade de haver um computador para cada enfermeiro, o que leva a que tenhamos que esperar uns pelos outros para efectuar registos. Já trabalhei com esta realidade e não se tornou em nada mais prático."*
- *"Apenas utilizei durante esporadicamente durante 1 mês um programa informático para realizar registos de enfermagem como tal não me consegui aperceber das suas principais mais-valias nem dos seus principais defeitos. No que respeita à medicação, utilizei durante 1 semestre o PLH para ver as prescrições feitas e para registar aquilo que administrávamos e considero que era bastante útil pois em qualquer computador podíamos aceder à informação constantemente actualizada, permitindo também economizar tempo. Apesar disto denotei que por parte dos profissionais existia ainda algum desconhecimento acerca de alguns aspectos do programa e da sua utilização."*
- *"Considero, sem sombra de dúvidas, os registos em suporte informático uma mais valia, não só no sentido de uma maior segurança dos cuidados prestados aos doentes/clientes mas igualmente como meio para a crescente valorização da profissão de enfermagem."*
- *"Muito precária. Falta de visão tanto dos utilizadores que compram os programas, como das empresas que os fazem. Estamos a anos luz de fazer alguma coisa em condições de forma generalizada a este nível."*
- *"O registo informático da evolução clínica do utente na hora através de um dispositivo móvel (tipo PDA) poderá aportar uma maior precisão nos registos de enfermagem, pelo simples facto de serem feitos na hora. Os registos realizados à posteriori cometem sempre alguns erros de precisão e objectividade."*
- *"O registo informático terá que auxiliar o enfermeiro pela rapidez e simplicidade, senão, o papel seria a forma mais rápida de realizar registos de enfermagem. Já trabalhei com PDA em Espanha e a rapidez e simplicidade é notória. Estamos a anos-luz dessa concretização."*
- *"Parabéns pelo projecto muito bom."*

- *"Parece-me um projecto muito interessante e uma mais valia para a nossa profissão, uma vez que os registos são parte integrante e muito importante da nossa rotina diária. Bom trabalho."*
- *"Penso que este estudo pode trazer grandes vantagens no trabalho em enfermagem, de forma tornar o registo e organização do trabalho mais fácil e rápida."*
- *"Penso que os Sistemas de Informação em Enfermagem são, sem dúvida, uma mais valia para a profissão. São inúmeras as vantagens destas aplicações, que superam em muito algumas desvantagens existentes. De facto, a informatização dos processos de enfermagem apresenta vantagens para todos os intervenientes, quer doente, profissional de saúde e instituição, no sentido em que permite a continuidade de cuidados, um acesso rápido a toda a informação da situação clínica do doente, poupança de recursos para a instituição e ausência de gastos de material e espaço físico para arquivar todos os papéis referentes aos processos do doente, existe menor risco de perder a informação e maior segurança para o profissional que regista, uma vez que tem o seu login, entre muitas outras vantagens. Como desvantagem primordial aponto os bloqueios que pontualmente existem nos sistemas."*
- *"Relativamente à última questão, embora considere que a informatização dos registos seja importante como uma mais-valia que é, penso igualmente que como todos os programas informáticos concebidos para tal e com os quais trabalhei, até hoje, têm falhas o que por vezes torna difícil a fluidez da utilização dos mesmos. Estas falhas levam, por vezes, a uma "lentificação" do trabalho a desenvolver, ou até a termos de arranjar alternativas para que seja possível prosseguir com o trabalho. Por isso considero importante que se invista na melhoria dos mesmos."*
-

Apêndice IV - Processo de desenvolvimento de software

De acordo com as especificidades do protótipo ou da prova de conceito optou-se pela utilização e conjugação de alguns aspectos considerados de maior relevância para a concretização da prova de conceito. Deste modo, de seguida podem ser consultados o modelo de domínio, o diagrama de classes de análise, a definição do modelo de casos de uso (com o levantamento dos casos de uso do sistema), a definição e descrição dos actores, os diagramas de casos de uso (diagramas de pacotes e de casos de uso) e a descrição dos casos de uso.

18.1 Definição do modelo de domínio

O modelo de domínio corresponde a um diagrama de alto nível que pertence ao espaço do problema (e não da solução). É utilizado para ser mais fácil a identificação das principais classes e relacionamentos que existem no sistema em estudo. Desta forma, é basicamente um diagrama de classes com os relacionamentos e com as classes apenas com nome. Faz parte do modelo de domínio o “Diagrama de Classes de Análise”.

As classes de análise identificadas foram as seguintes: "Utilizador", "Pessoa", "Paciente", "Profissional", "Configurador", "Processo de Enfermagem", "Turno de Enfermagem", "Organização", "Artigo", "Recurso", "Procedimento de Enfermagem" e "Servidor".

18.2 Diagrama de classes de análise

Pode ser visualizado na figura abaixo, o diagrama de classes de análise.

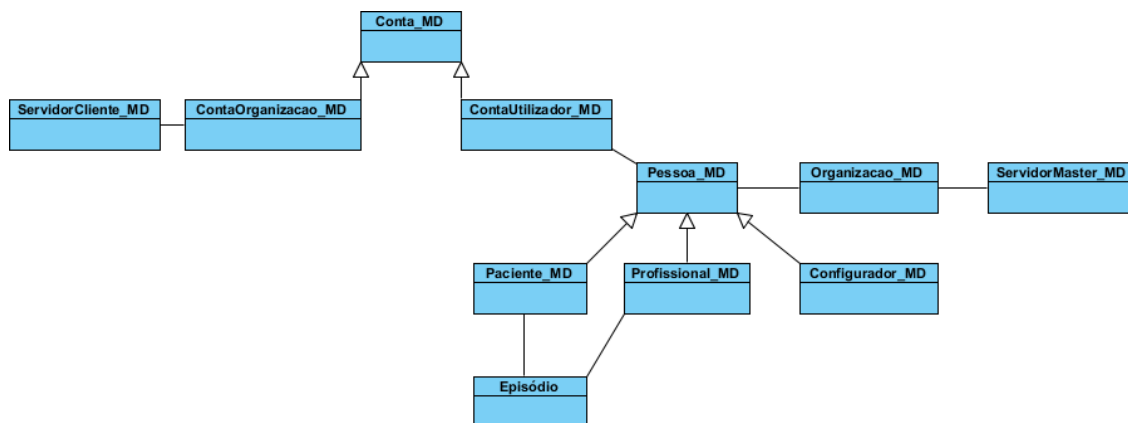


Figura 249 - Diagrama de classes de análise

É possível justificar os relacionamentos representados no esquema anterior visto que:

- Existe uma generalização que indica que as contas de "Organizações" e de "Utilizadores" são contas com diferentes características no sistema;
- A "Conta da Organização" relaciona-se com o "Servidor Cliente" em que os dados do cliente estão alojados;
- A "Conta de Utilizador" relaciona-se com a "Pessoa" uma vez que deverá ser criada uma "Conta de Utilizador" para cada "Pessoa";
- A "Pessoa" estará relacionada com a organização uma vez que a "Pessoa" irá pertencer a uma ou mais "Organizações";
- A "Organização" relaciona-se com o "Servidor *Master*" em que os dados das contas estão alojados;
- Existe uma generalização que indica que o "Paciente", o "Profissional" e o "Configurador" são "Pessoas" que interagem com o sistema;
- O "Paciente" e o "Profissional" são as únicas pessoas que irão relacionar-se aos "Episódios".

18.3 Definição do modelo de casos de uso e levantamento dos mesmos

Os casos de uso representam uma sequência de eventos executada pelo sistema como resposta a uma acção executada por quem utiliza o sistema sendo uma boa ajuda na análise do próprio sistema. Deste modo, efectuou-se o levantamento dos casos de uso do sistema, a descrição dos actores, diagramas de casos de uso e o agrupamento em pacotes. Os princi-

país elementos utilizados nos “Diagramas de Casos de Uso” são os “actores” e os próprios “casos de uso”.

Considerando que os casos de uso da “análise orientada a objectos” coincidem com os processos da “análise estruturada”, verificou-se que o sistema é composto pelos seguintes casos de uso que podem ser consultados nas tabelas abaixo.

Tabela 84 - Levantamento dos casos de uso AHS-NCA

Diagrama de pacotes - AHS-NCA	
Pacote	Casos de Uso
Gerir Autenticação	Iniciar Sessão
	Terminar Sessão
Gerir Admissões	Criar Admissão
	Actualizar Admissão
	Validar Admissão
	Pesquisar Admissão
	Desactivar Admissão
	Eliminar Admissão
Gerir Pacientes	Criar Paciente
	Actualizar Paciente
	Validar Paciente
	Pesquisar Paciente
	Desactivar Paciente
	Eliminar Paciente
Gerir Processos Clínicos	Criar Processo Clínico
	Actualizar Processo Clínico
	Validar Processo Clínico
	Pesquisar Processo Clínico
	Desactivar Processo Clínico
	Eliminar Processo Clínico
Gerir Episódios de Enfermagem	Criar Episódio
	Actualizar Episódio
	Validar Episódio
	Pesquisar Episódio
	Desactivar Episódio
	Eliminar Episódio

Gerir Internamentos	Criar Internamento
	Actualizar Internamento
	Validar Internamento
	Pesquisar Internamento
	Desactivar Internamento
	Eliminar Internamento
Gerir Avaliações	Criar Avaliação
	Actualizar Avaliação
	Validar Avaliação
	Pesquisar Avaliação
	Desactivar Avaliação
	Eliminar Avaliação
Gerir Diagnósticos	Criar Diagnóstico
	Actualizar Diagnóstico
	Validar Diagnóstico
	Pesquisar Diagnóstico
	Desactivar Diagnóstico
	Eliminar Diagnóstico
Gerir Problemas	Criar Problema
	Actualizar Problema
	Validar Problema
	Pesquisar Problema
	Desactivar Problema
	Eliminar Problema
Gerir Planeamentos	Criar Planeamento
	Actualizar Planeamento
	Validar Planeamento
	Pesquisar Planeamento
	Desactivar Planeamento
	Eliminar Planeamento
Gerir Acções	Criar Acção
	Actualizar Acção
	Validar Acção
	Pesquisar Acção
	Desactivar Acção
	Eliminar Acção
Gerir Efectivações	Criar Efectivação

	Actualizar Efectivação
	Validar Efectivação
	Pesquisar Efectivação
	Desactivar Efectivação
	Eliminar Efectivação
Gerir Turnos	Criar Turno
	Actualizar Turno
	Validar Turno
	Pesquisar Turno
	Desactivar Turno
	Eliminar Turno
Gerir Preparações	Criar Preparação
	Actualizar Preparação
	Validar Preparação
	Pesquisar Preparação
	Desactivar Preparação
	Eliminar Preparação
Gerir Mapas	Listar Mapa
	Pesquisar Mapa
	Imprimir Mapa
	Exportar Mapa
	Agendar Exportação Mapa

Tabela 85 - Levantamento dos casos de uso *AMHS-NCA*.

Diagrama de pacotes - <i>AMHS-NCA</i>	
Pacote	Casos de Uso
Gerir Autenticação	Iniciar Sessão
	Terminar Sessão
Gerir Efectivações de Turnos	Actualizar Efectivação
	Validar Efectivação
	Pesquisar Efectivação

18.4 Definição e descrição dos actores

Um actor representa o papel que um utilizador desempenha no sistema, ou seja, é aquele que realiza ou participa num caso de uso, interagindo com o sistema. Existem em geral

mais actores na “análise orientada a objectos” do que fontes e terminadores na “análise estruturada”. Deste modo identificaram-se e descreveram-se os actores que se seguem.

Tabela 86 - Actores do diagrama de pacotes - *AHS-NCA*

Diagrama de pacotes - AHS-NCA	
Actor	Descrição
Profissional	O "Profissional" deverá tratar-se de uma pessoa que seja profissional na área da saúde, mais concretamente, enfermeiro(a), que irá gerir e manipular a informação das admissões, dos pacientes, das efectivações, dos turnos e mapas. Este actor é idêntico ao "Profissional" do diagrama de pacotes - <i>AMHS-NCA</i> .

Tabela 87 - Actores do diagrama de pacotes - *AMHS-NCA*

Diagrama de pacotes - AMHS-NCA	
Actor	Descrição
Profissional	O "Profissional" deverá tratar-se de uma pessoa que seja profissional na área da saúde, mais concretamente, enfermeiro(a), que irá gerir e manipular a informação das efectivações dos turnos. Este actor é idêntico ao "Profissional" do diagrama de pacotes - <i>AHS-NCA</i> .

18.5 Diagramas de pacotes

Tendo em conta a extensão do sistema este foi dividido em dois diagramas de pacotes:

- Diagrama de pacotes - *AHS-NCA*,
- Diagrama de pacotes - *AMHS-NCA*.

Seguem-se os diagramas referidos anteriormente:

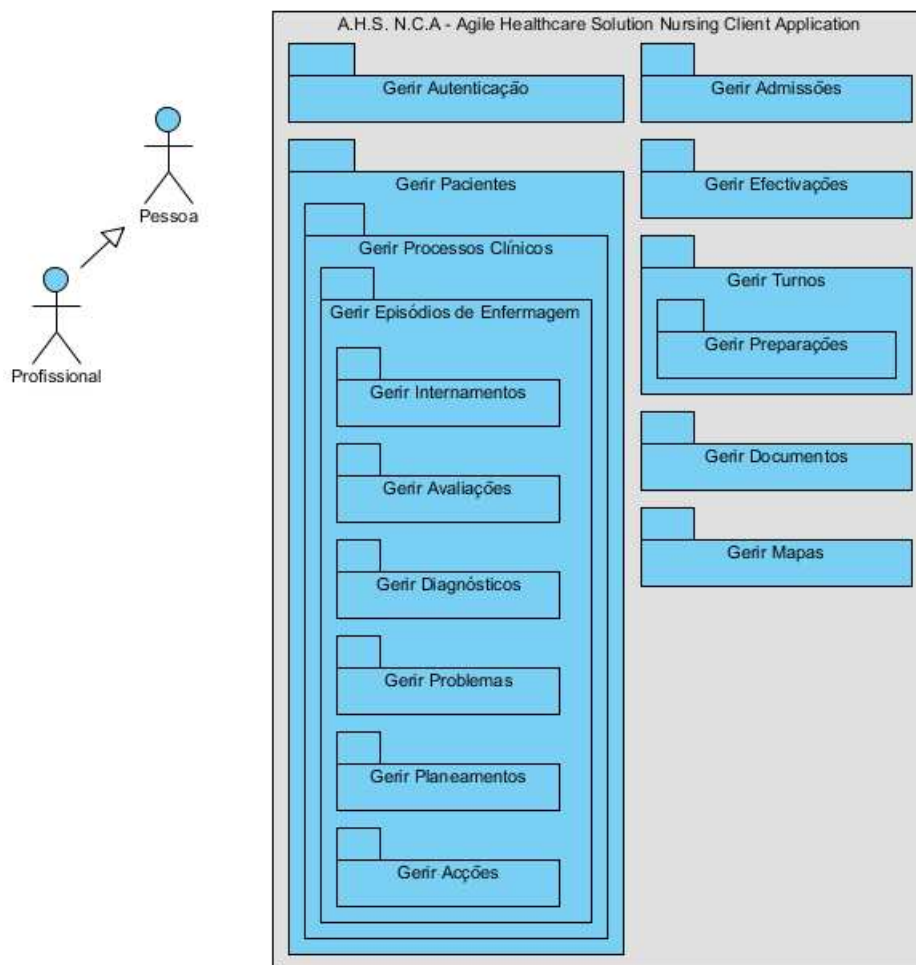


Figura 250 - Diagrama de pacotes - *AHS-NCA*

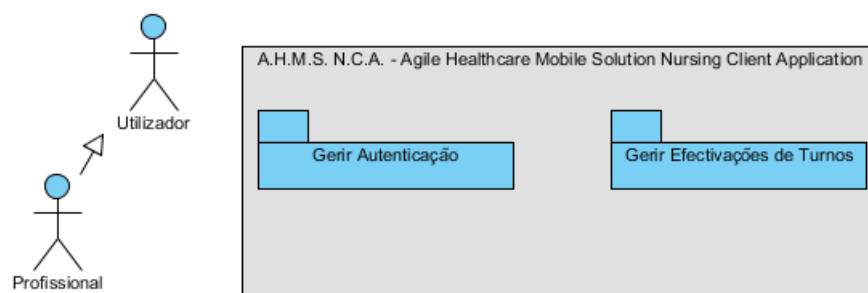


Figura 251 - Diagrama de pacotes - *AMHS-NCA*

O diagrama de pacotes - *AHS-NCA* é constituído pelos seguintes pacotes:

- Pacote "Gerir Autenticação";
- Pacote "Gerir Admissões";
- Pacote "Gerir Pacientes";

- Pacote "Gerir Efectivações";
- Pacote "Gerir Turnos";
- Pacote "Gerir Mapas".

O pacote "Gerir Pacientes" é composto pelo pacote "Gerir Processos Clínicos", que por sua vez, inclui o pacote "Gerir Episódios de Enfermagem". O pacote "Gerir Episódios de Enfermagem" é constituído pelos seguintes pacotes:

- Pacote "Gerir Internamentos";
- Pacote "Gerir Avaliações";
- Pacote "Gerir Diagnósticos";
- Pacote "Gerir Problemas";
- Pacote "Gerir Planeamentos",
- Pacote "Gerir Acções".

O pacote "Gerir Turnos" inclui o pacote "Gerir Preparações".

O diagrama de pacotes - *AMHS-NCA* é constituído pelos seguintes pacotes:

- Pacote "Gerir Autenticação",
- Pacote "Gerir Efectivações de Turnos".

18.6 Diagrama de casos de uso

Pode ser consultado abaixo o diagrama de casos de uso "*AHS-NCA* Gerir Autenticação".

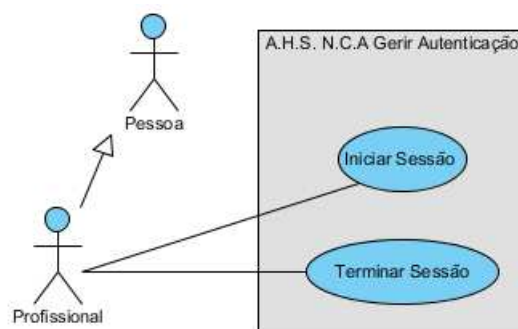


Figura 252 - Diagrama de casos de uso "*AHS-NCA* Gerir Autenticação"

Salienta-se que este diagrama de casos de uso é aplicável aos pacotes "Gerir Autenticação" dos diagramas de pacotes *AHS-NCA* e *AMHS-NCA*.

Segue-se o diagrama de casos de uso "AHS-NCA Gerir Admissões".

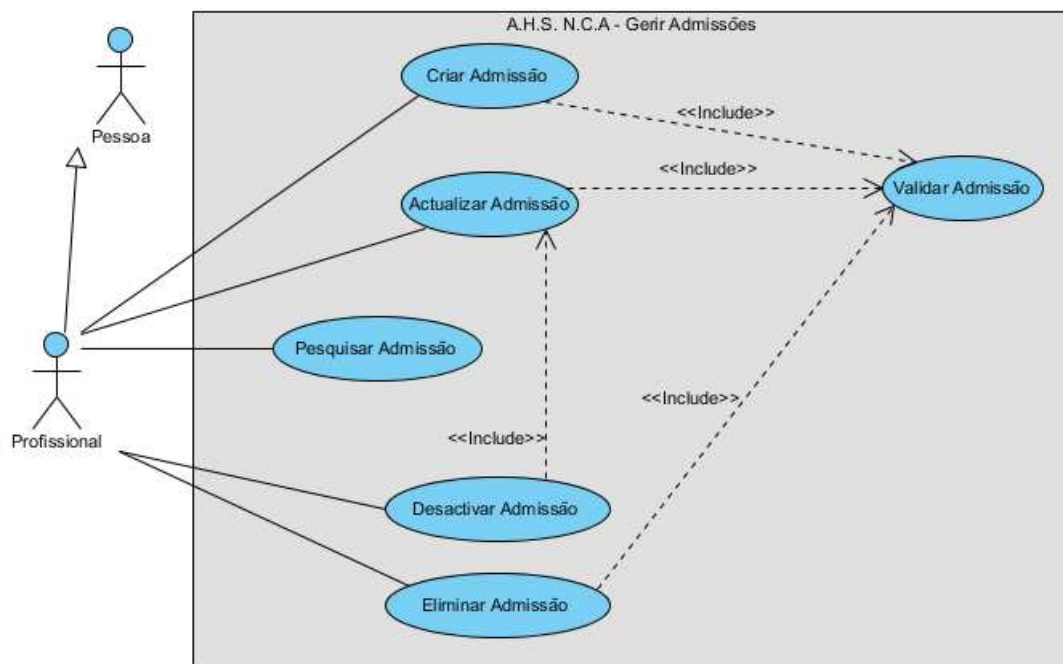


Figura 253 - Diagrama de casos de uso "AHS-NCA Gerir Admissões"

Salienta-se que este diagrama de casos de uso é aplicável aos seguintes pacotes:

- "Gerir Pacientes";
- "Gerir Processos Clínicos";
- "Gerir Episódios de Enfermagem";
- "Gerir Internamentos";
- "Gerir Avaliações";
- "Gerir Diagnósticos";
- "Gerir Problemas";
- "Gerir Planeamentos";
- "Gerir Acções";
- "Gerir Efectivações";
- "Gerir Turnos" ;
- "Gerir Preparações".

De seguida, por ser visualizado o diagrama de casos de uso "AHS-NCA Gerir Mapas".

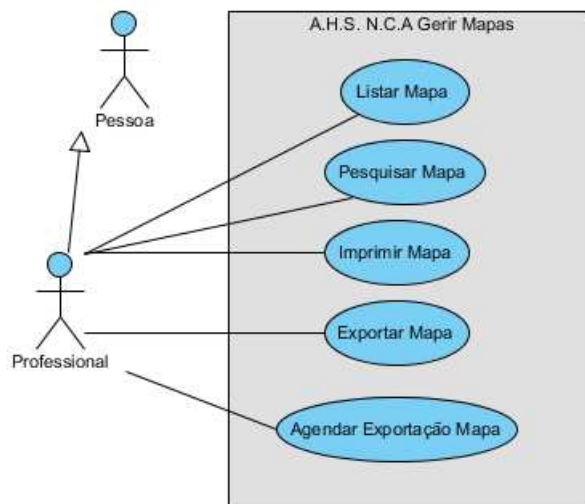


Figura 254 - Diagrama de casos de uso "AHS-NCA Gerir Mapas"

Segue-se o diagrama de casos de uso "AMHS-NCA Gerir Efectivações de Turno".

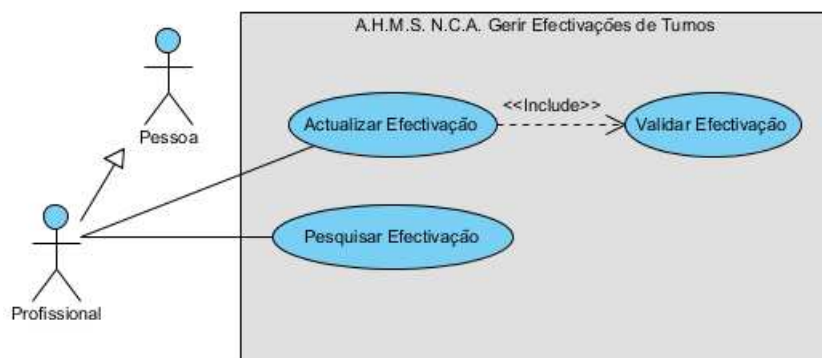


Figura 255 - Diagrama de casos de uso - AMHS-NCA Gerir Efectivações de Turno

18.7 Descrição dos casos de uso

Este capítulo visa descrever cada caso de uso, identificando o caminho principal (caminho percorrido quando tudo corre bem, sendo obrigatória a sua existência) e caminhos os alternativos (possíveis caminhos que possam existir para além do principal, tais como erros, entre outros).

Tabela 88 - Descrição do caso de uso "Iniciar Sessão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Autenticação" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Autenticação
Caso de Uso: " Iniciar Sessão"

Casos de Uso Similares:		
Iniciar Sessão (do pacote "Gerir Autenticação" do diagrama de pacotes - <i>AMHS-NCA</i>)		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional inicia a aplicação.	-
2	-	O sistema apresenta o ecrã de autenticação.
3	O Profissional preenche o <i>username</i> e a palavra-chave e selecciona a opção iniciar sessão.	-
4	-	O sistema inicia a sessão do utilizador.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	A aplicação é fechada.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 89 - Descrição do caso de uso "Terminar Sessão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Autenticação" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.		
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Autenticação		
Caso de Uso: "Terminar Sessão"		
Casos de Uso Similares:		
"Terminar Sessão" (do pacote "Gerir Autenticação" do diagrama de pacotes - <i>AMHS-NCA</i>)		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do	Acção do actor	Resposta do sistema

evento		
1	O Profissional selecciona a opção terminar sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	A sessão é terminada e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 90 - Descrição do caso de uso "Criar Admissão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Admissões" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Admissões
Caso de Uso: "Criar Admissão"
<p>Casos de Uso Similares:</p> <p>"Criar Paciente" (do pacote "Gerir Pacientes" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Processo Clínico" (do pacote "Gerir Processos Clínicos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Episódio" (do pacote "Gerir Episódios de Enfermagem" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Internamento" (do pacote "Gerir Internamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Avaliação" (do pacote "Gerir Avaliações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Diagnóstico" (do pacote "Gerir Diagnósticos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Problema" (do pacote "Gerir Problemas" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Planeamento" (do pacote "Gerir Planeamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Acção" (do pacote "Gerir Acções" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Efectivação" (do pacote "Gerir Efectivações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Criar Turno" (do pacote "Gerir Turnos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p>

"Criar Preparação" (do pacote "Gerir Preparações" do diagrama de pacotes - <i>AHS-NCA</i>).		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões e selecciona a opção criar sdmissão.	-
2	-	O sistema apresenta-lhe o ecrã de introdução de dados da admissão.
3	O Profissional preenche correctamente os dados da admissão e selecciona a opção para guardar os dados.	-
4	-	O sistema valida com sucesso os dados e guarda-os na base de dados.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional preenche incorrectamente os dados da admissão e selecciona a opção para guardar os dados.	-
2	-	O sistema valida sem sucesso os dados e apresenta ao Profissional os erros ocorridos durante a validação.
3	O Profissional corrige o preenchimento dos dados da admissão e selecciona a opção para guardar os dados.	-
4	-	O sistema valida com sucesso os dados e guarda-os na base de dados.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional cancela a criação da admissão.	-
2	-	O sistema volta ao ecrã anterior sem validar nem guardar os dados introduzidos.
Caminho Secundário 3		

Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 5		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 91 - Descrição do caso de uso "Actualizar Admissão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Admissões" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA. - Gerir Admissões
Caso de Uso: "Actualizar Admissão"
<p>Casos de Uso Similares:</p> <p>"Actualizar Paciente" (do pacote "Gerir Pacientes" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Processo Clínico" (do pacote "Gerir Processos Clínicos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Episódio" (do pacote "Gerir Episódios de Enfermagem" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Internamento" (do pacote "Gerir Internamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Avaliação" (do pacote "Gerir Avaliações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Diagnóstico" (do pacote "Gerir Diagnósticos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Problema" (do pacote "Gerir Problemas" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Planeamento" (do pacote "Gerir Planeamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p>

<p>"Actualizar Acção" (do pacote "Gerir Acções" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Efectivação" (do pacote "Gerir Efectivações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Turno" (do pacote "Gerir Turnos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Actualizar Preparação" (do pacote "Gerir Preparações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p>		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões e selecciona a opção actualizar admissão.	-
2	-	O sistema apresenta-lhe o ecrã de actualização de dados da admissão.
3	O Profissional introduz o código da admissão que pretende alterar	-
4		O sistema carrega e apresenta os dados da admissão escolhida.
5	O Profissional actualiza correctamente os dados que pretende alterar e selecciona a opção para guardar os dados.	-
6	-	O sistema valida correctamente os dados e e guarda-os na base de dados.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional actualiza incorrectamente os dados que pretende alterar e selecciona a opção para guardar os dados.	-
2	-	O sistema valida sem sucesso os dados e apresenta ao Profissional os erros ocorridos durante a validação.
3	O Profissional corrige o preenchimento dos dados da admissão e selecciona a opção para guardar os dados.	-
4	-	O sistema valida com sucesso os dados e guarda-os na base de dados.
Caminho Secundário 2		

Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O código da admissão introduzido pelo Profissional não existe.	-
2	-	O sistema informa de que a admissão não existe.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional não sabe o código da admissão e opta por seleccionar a opção de pesquisa.	-
2	-	O sistema apresenta ao Profissional o ecrã de pesquisa de admissões.
3	O Profissional filtra a lista que lhe é apresentada até obter a admissão pretendida e selecciona-a.	-
4	-	O sistema carrega e apresenta os dados da admissão escolhida.
5	O Profissional actualiza os dados que pretende e selecciona a opção para guardar os dados.	-
6	-	O sistema valida e guarda os dados da admissão na base de dados.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional cancela a criação da admissão.	-
2	-	O sistema volta ao ecrã anterior sem validar nem guardar os dados introduzidos.
Caminho Secundário 5		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e

		senta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 6		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 7		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 92 - Descrição do caso de uso "Pesquisar Admissão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Admissões" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Admissões
Caso de Uso: "Pesquisar Admissão"
<p>Casos de Uso Similares:</p> <p>"Pesquisar Paciente" (do pacote "Gerir Pacientes" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Processo Clínico" (do pacote "Gerir Processos Clínicos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Episódio" (do pacote "Gerir Episódios de Enfermagem" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Internamento" (do pacote "Gerir Internamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Avaliação" (do pacote "Gerir Avaliações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Diagnóstico" (do pacote "Gerir Diagnósticos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Problema" (do pacote "Gerir Problemas" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Planeamento" (do pacote "Gerir Planeamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Acção" (do pacote "Gerir Acções" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Efectivação" (do pacote "Gerir Efectivações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Turno" (do pacote "Gerir Turnos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Preparação" (do pacote "Gerir Preparações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p> <p>"Pesquisar Mapa" (do pacote "Gerir Mapas" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).</p>
Actores: Profissional (Pessoa)

Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões e selecciona a opção pesquisar admissão.	-
2	-	O sistema apresenta ao Profissional o ecrã de pesquisa de admissões.
3	O Profissional filtra a lista que lhe é apresentada até obter a admissão pretendida.	-
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional introduz nos filtros da pesquisa dados que não existem na base de dados.	-
2	-	O sistema não apresenta resultados e permite ao Profissional alterar os filtros de pesquisa.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional cancela a pesquisa da admissão.	-
2	-	O sistema volta ao ecrã anterior.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2		O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 5		

Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 93 - Descrição do caso de uso "Desactivar Admissão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Admissões" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.		
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Admissões		
Caso de Uso: "Desactivar Admissão"		
Casos de Uso Similares:		
"Desactivar Paciente" (do pacote "Gerir Pacientes" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Processo" Clínico (do pacote "Gerir Processos Clínicos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Episódio" (do pacote "Gerir Episódios de Enfermagem" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Internamento" (do pacote "Gerir Internamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Avaliação" (do pacote "Gerir Avaliações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Diagnóstico" (do pacote "Gerir Diagnósticos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Problema" (do pacote "Gerir Problemas" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Planeamento" (do pacote "Gerir Planeamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Acção" (do pacote "Gerir Acções" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Efectivação" (do pacote "Gerir Efectivações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Turno" (do pacote "Gerir Turnos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Desactivar Preparações" (do pacote "Gerir Preparações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões, através da pesquisa de admissões, selecciona e abre uma admissão, e carrega na opção desactivar admissão.	-
2	-	O sistema valida a possibilidade de desactivar a admissão, desactiva e guarda a informação na

		base de dados.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Ação do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões, através da pesquisa de admissões, selecciona e abre uma admissão, e carrega na opção desactivar admissão.	-
2	-	O sistema valida com insucesso a possibilidade de desactivar a admissão, apresentando os erros ocorridos durante a validação ao Profissional e não guarda a informação na base de dados.
3	O Profissional corrige as situações de erros apresentadas pelo sistema repete a operação de desactivação da admissão.	-
4	-	O sistema valida a possibilidade de desactivar a admissão, desactiva e guarda a informação na base de dados.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Ação do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional cancela a desactivação da admissão.	-
2	-	O sistema volta ao ecrã anterior.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Ação do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Ação do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-

2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 5		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 94 - Descrição do caso de uso "Eliminar Admissão" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Admissões" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.		
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Admissões		
Caso de Uso: "Eliminar Admissão"		
Casos de Uso Similares:		
"Eliminar Paciente" (do pacote "Gerir Pacientes" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Processo Clínico" (do pacote "Gerir Processos Clínicos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Episódio" (do pacote "Gerir Episódios de Enfermagem" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Internamento" (do pacote "Gerir Internamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Avaliação" (do pacote "Gerir Avaliações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Diagnóstico" (do pacote "Gerir Diagnósticos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Problema" (do pacote "Gerir Problemas" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Planeamento" (do pacote "Gerir Planeamentos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Acção" (do pacote "Gerir Acções" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Efectivação" (do pacote "Gerir Efectivações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Turno" (do pacote "Gerir Turnos" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
"Eliminar Preparações" (do pacote "Gerir Preparações" do diagrama de pacotes - AHS-NCA).		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões, através da pesquisa de admissões, selecciona e abre uma admissão, e carrega na opção eliminar	-

	admissão.	
2	-	O sistema valida a possibilidade de eliminar a admissão, elimina e guarda a informação na base de dados.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de admissões, através da pesquisa de admissões, selecciona e abre uma admissão, e carrega na opção eliminar admissão.	-
2	-	O sistema valida com insucesso a possibilidade de eliminar a admissão, apresentando os erros ocorridos durante a validação ao Profissional e não guarda a informação na base de dados.
3	O Profissional corrige as situações de erros apresentadas pelo sistema repete a operação de eliminação da admissão.	-
4	-	O sistema valida a possibilidade de eliminar a admissão, elimina e guarda a informação na base de dados.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional cancela a eliminação da admissão.	-
2	-	O sistema volta ao ecrã anterior.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 4		
Nº do	Acção do actor	Resposta do sistema

evento		
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 5		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 95 - Descrição do caso de uso "Actualizar Efectivação" do diagrama de casos de uso "AMHS-NCA - Gerir Efectivações de Turnos" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AMHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AMHS-NCA		
Diagrama de Casos de Uso: AMHS-NCA Gerir Efectivações de Turnos		
Caso de Uso: "Actualizar Efectivação"		
Casos de Uso Similares: -		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe no menu principal a opção "Actualizar Efectivação".	-
2	-	O sistema apresenta a lista de pacientes que têm acções por efectivar para o dia actual.
3	O Profissional selecciona o paciente pretendido.	-
4	-	O sistema apresenta a lista de acções por efectivar para o paciente seleccionado, para o dia actual.
5	O Profissional escolhe a acção que pretende efectivar.	-
6	-	O sistema apresenta-lhe as diferentes

		ções disponíveis para a acção seleccionada.
7	O Profissional escolhe a efectivação e confirma a actualização da efectivação.	-
8	-	O sistema valida com sucesso os dados e actualiza-os na base de dados.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional escolhe a efectivação e confirma a actualização da efectivação.	-
2	-	O sistema valida sem sucesso os dados, apresentando os erros ocorridos durante a validação ao Profissional, e não actualiza a dados na base de dados.
3	O Profissional corrige as situações de erros apresentadas pelo sistema repete a operação de actualização da efectivação.	-
4	-	O sistema valida com sucesso actualização da efectivação e guarda os dados na base de dados.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode voltar ao menu.	-
2	-	O sistema apresenta o menu.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	O Profissional cancela a actualização da efectivação de uma acção.	-
2	-	O sistema volta ao ecrã anterior sem validar nem guardar os dados introduzidos.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	

2		O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 5		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 6		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .
Caminho Secundário 7		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após a efectivação de uma acção o Profissional escolhe a opção de adicionar uma nota à efectivação.	-
2	-	O sistema apresenta-lhe uma caixa de texto onde o Profissional pode efectuar o registo manual da nota.
3	O Profissional confirma a nota introduzida.	
4	-	O sistema valida e actualiza os dados da efectivação na base de dados.

Tabela 96 - Descrição do caso de uso "Listar Mapa" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Mapas" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de pacotes - AHS-NCA.
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA Gerir Mapas
Caso de Uso: "Listar Mapa"
Casos de Uso Similares: -
Actores: Profissional (Pessoa)

Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de mapas e selecciona a opção listar mapas.	-
2	-	O sistema apresenta a lista de mapas existentes.
3	O Profissional selecciona o mapa pretendido.	-
4	-	O sistema apresenta o conteúdo do mapa seleccionado.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode voltar ao menu.	-
2	-	O sistema apresenta o menu.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-

2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .
---	---	---

Tabela 97 - Descrição do caso de uso "Imprimir Mapa" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Mapas" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.		
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Mapas		
Caso de Uso: "Imprimir Mapa"		
Casos de Uso Similares: -		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de mapas, através da pesquisa ou da listagem de mapas, selecciona e abre um mapa, e escolhe a opção imprimir.	-
2		O sistema mostra o ecrã de impressão.
3	O Profissional escolhe a impressora e o número de cópias que pretende e confirma a impressão.	-
4	-	O sistema manda o mapa para impressora.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode voltar ao menu.	-
2	-	O sistema apresenta o menu.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.

Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 98 - Descrição do caso de uso "Exportar Mapa" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Mapas" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.		
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA - Gerir Mapas		
Caso de Uso: "Exportar Mapa"		
Casos de Uso Similares: -		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de mapas, através da pesquisa ou listagem de mapas, selecciona e abre um mapa, e escolhe a opção exportar.	-
2	-	O sistema mostra o ecrã de exportação.
3	O Profissional escolhe o formato e a localização onde o ficheiro resultante da exportação deverá ser guardado e confirma a exportação.	-
4	-	O sistema exporta o mapa no formato e na localização indicada.

Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode voltar ao menu.	-
2	-	O sistema apresenta o menu.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 99 - Descrição do caso de uso "Agendar Exportação do Mapa" do diagrama de casos de uso "AHS-NCA - Gerir Mapas" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AHS-NCA.
Diagrama de Casos de Uso: AHS-NCA Gerir Mapas
Caso de Uso: "Agendar Exportação Mapa"
Casos de Uso Similares: -
Actores: Profissional (Pessoa)
Caminho Principal

Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe, no menu, a gestão de mapas e escolhe a opção de agendamento de exportação de mapas.	-
2	-	O sistema mostra o ecrã de agendamento de exportação de mapas.
3	O Profissional escolhe os mapas, os horários de exportação, o formato, a localização onde os ficheiros resultantes da exportação deverão ser guardados e selecciona a opção guardar.	-
4	-	O sistema guarda os dados de agendamento, e de acordo com esses dados, irá regularmente efectuar exportações dos mapa cuja exportação foi agendada.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode voltar ao menu.	-
2	-	O sistema apresenta o menu.
Caminho Secundário 2		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.

Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Tabela 100 - Descrição do caso de uso "Pesquisar Efectivação" do diagrama de casos de uso "AMHS-NCA - Gerir Efectivações de Turnos" que pertence ao diagrama de pacotes "Diagrama de Pacotes - AMHS-NCA"

Diagrama de Pacotes: Diagrama de Pacotes - AMHS-NCA		
Diagrama de Casos de Uso: AMHS-NCA - Gerir Efectivações de Turnos		
Caso de Uso: "Pesquisar Efectivação"		
Casos de Uso Similares: -		
Actores: Profissional (Pessoa)		
Caminho Principal		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Após autenticar-se, o Profissional escolhe no menu principal a opção "Pesquisar Efectivação".	-
2	-	O sistema apresenta a lista de pacientes que têm acções efectivadas ou por efectivar para o dia actual.
3	O Profissional selecciona o paciente pretendido.	-
4	-	O sistema apresenta a lista de acções efectivadas ou por efectivar para o paciente seleccionado, para o dia actual.
Caminho Secundário 1		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode voltar ao menu.	-
2	-	O sistema apresenta o menu.
Caminho Secundário 2		

Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode terminar a sua sessão.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e apresenta o ecrã de autenticação.
Caminho Secundário 3		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode fechar a aplicação.	-
2	-	O sistema termina a sessão do utilizador e a aplicação é fechada.
Caminho Secundário 4		
Nº do evento	Acção do actor	Resposta do sistema
1	Em qualquer altura, o Profissional pode deixar de estar numa zona com acesso à <i>Internet</i> ou perder a ligação.	-
2	-	O sistema informa de que perdeu a ligação à <i>Internet</i> .

Apêndice V- Desenho de protótipos

Podem ser consultados de seguida as duas versões de protótipos em papel elaboradas para a aplicação *Desktop AHS-NCA* e a aplicação móvel *AMHS-NCA*.

19.1.1 Primeira versão

De seguida pode ser encontrada a primeira versão dos protótipos em papel para a aplicação *Desktop (AHS-NCA)* e a aplicação móvel (*AMHS-NCA*). Salienta-se que estes primeiros protótipos foram desenhados para uma *interface* que seria elaborada a partir de componentes *WinForms* da *DevExpressTM*.

Seguem-se os primeiros protótipos em papel da aplicação *Desktop (AHS-NCA)*.

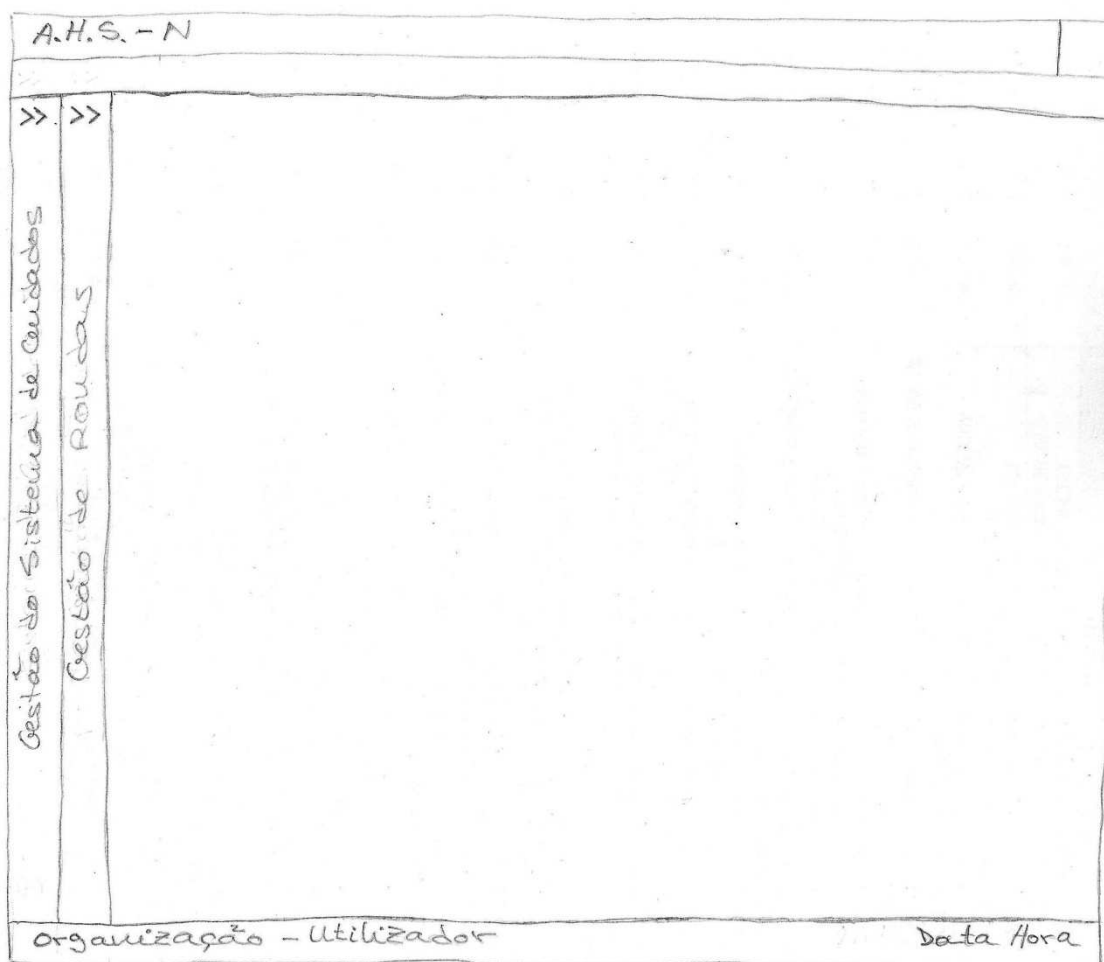


Figura 256 - Primeiro protótipo do ecrã inicial da aplicação AHS-NCA

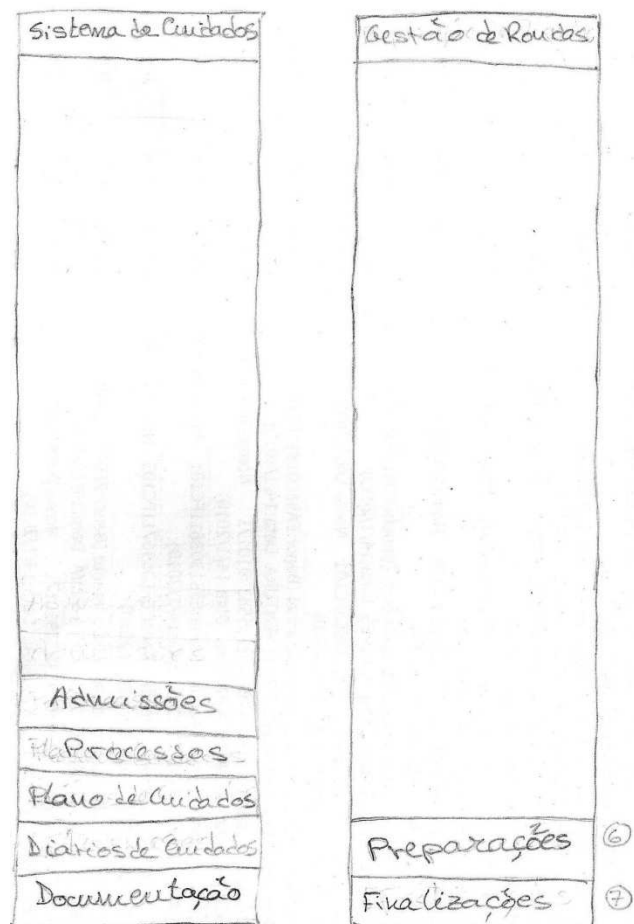


Figura 257 - Primeiros protótipos dos menus da aplicação AHS-NCA

A.H.S. - N		
Gestão do Sistema de cuidados	>>	<div> <div>Edifício 1</div> <div> <div>Piso 1</div> <div> <div>Ala A</div> <div> <div>Sala 1</div> <div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> </div> <div>WC</div> <div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> <div><input type="checkbox"/></div> </div> </div> </div> <div>Sala 2</div> <div>Sala 3</div> </div> <div>Piso 2</div> <div>Piso 3</div> <div>Edifício 2</div> </div>

Figura 258 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de cuidados, mais concretamente, do ecrã de admissões da aplicação AHS-NCA

A.H.S.- N

Gestão do sistema de Cuidados >>

1 Paciente de Teste

Dados Pessoais

Episódios

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Outros Dados

Imprimir

Exportar

Gestão de Rondas

Admissões
Processos
Plano de Cuidados
Diário de Cuidados
Documentação
Listagens

Organização - Utilizador
Data Hora

Figura 259 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de cuidados, mais concretamente, do ecrã de processos da aplicação AHS-NCA

A.H.S.-N

Gestão do Sistema de Cuidados

1 Paciente Teste

Episódio 1

Medicação

Plano de Medicação 1

Medicamento 1

Posologia 1

Medicamento 2

Posologia 1

Plano de Medicação 2

Medicamento 3

Posologia 2

Intervenções de Enfermagem

Soros

Dieta

Outros

Suprimir

Exportar

Aduições

Processos

Plano de Cuidados

Diário de Cuidados

Documentação

Listagens

Gestão de Pacientes

Organização - Utilizadores

Data Hora

Figura 260 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de cuidados, mais concretamente, do ecrã de plano de cuidados da aplicação AHS-NCA

A.H.S. - N

Gestão do Sistema de Cuidados

EOS Euf. Enfermeiro de Toste -0

01-01-2011 00:00:00 a 01-01-2011 23:59:59 Efetivado 1/1

01-01-2011 - D3

1400 - 1415	EJ.PJ.AA.SI.CI	Medicamento 1	EOS	Efetivado
1400 - 1400	EJ.PJ.AA.SI.CI	Medicamento 2	EOS	Não Efetivado
1600 - 1615	EJ.PJ.AA.SI.CI	Medicamento 1	EOS	Não Efetivado

Gestão de Rondas

Admissões

Processos

Plano de Cuidados

Diário de Cuidados

Documentação

Listagens

Imprimir Exportar

Organização - Utilizador

Data Hora

Figura 261 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de rondas, mais concretamente, do ecrã de diário de cuidados da aplicação AHS-NCA

A.H.S. - N

Gestão do Sistema de Cuidados >>

ALT 2010 1 1 Paciente Teste

Doc. Alta 2010 1 03-03-2011

1 Paciente Teste Num. Contrib.

Morada

Episódio	Dt. Admissão	Dt. Alta	Motivo	Médico
1				

NOVO Guardar Imprimir Exportar

Organização - Utilizador Data Hora

Doc. Internos

Doc. Externos

Admissões

Processos

Plano de Cuidados

Diário de Cuidados

Documentação

Listagens

Gestão de Rondas

Figura 262 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de cuidados, mais concretamente, do ecrã de documentos internos da aplicação AHS-NCA

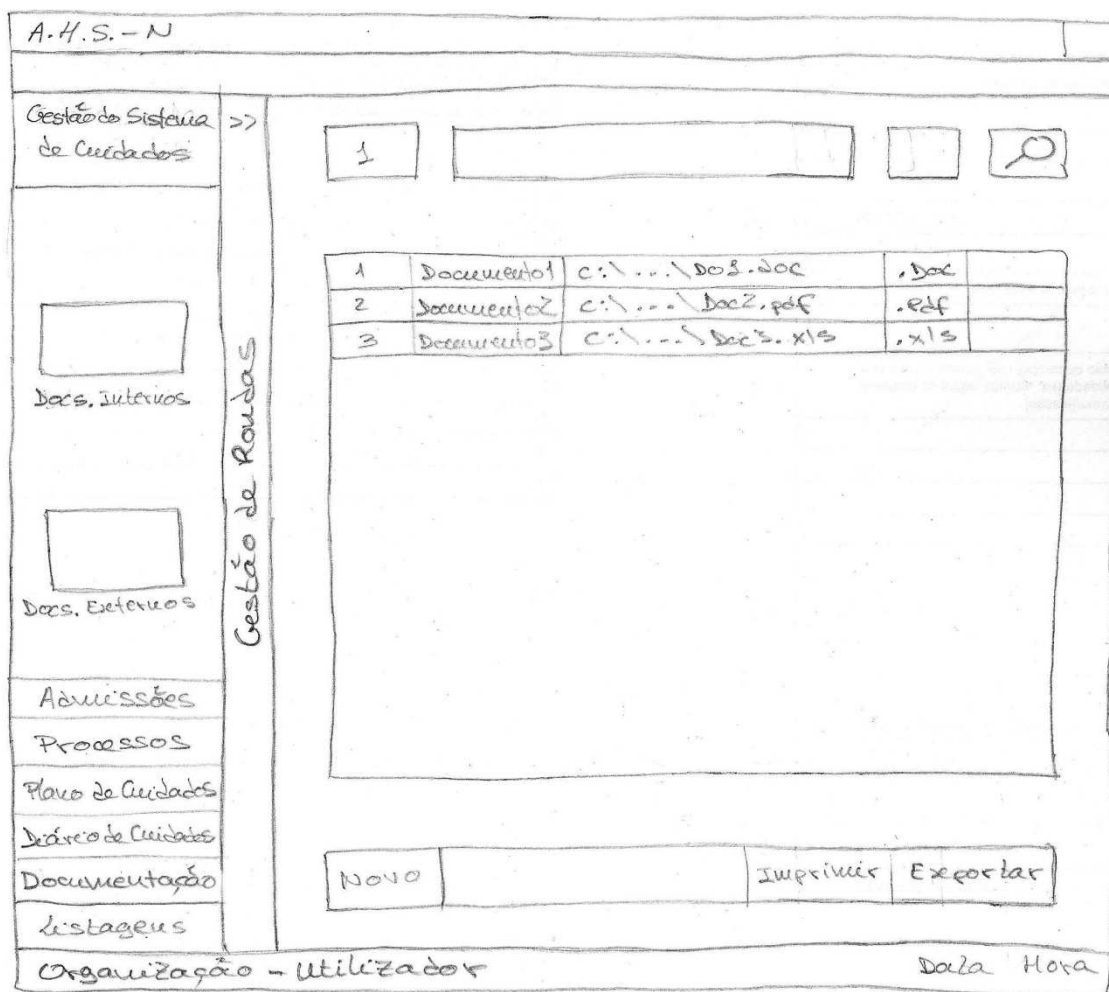


Figura 263 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de cuidados, mais concretamente, do ecrã de documentos externos da aplicação AHS-NCA

A.H.S. - N

Gestão do sistema de cuidados

Admissões

Processos

Plano de Cuidados

Diário de Cuidados

Documentação

Listagens

Organização - utilizador

>>

Categoria A	▼	Listagem A	▼	Plano de Agendamento A	V
Categoria A	▼	Listagem B	▼	Plano de Agendamento A	V

Exportar

Imprimir

Data Hora

Figura 264 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de cuidados, mais concretamente, do ecrã de listagens da aplicação AHS-NCA

A.H.S. - N

Gestão de Rondas

01-01-2011 00:00:00 a 01-01-2011 23:59:59

P1

EJ.PJ.AA.SI.CJ	2400-2415	Redução	Enf.
EJ.PJ.AA.SI.CJ	2400-2415	Redução	
EJ.PJ.AA.SI.CJ	2400-2415	Redução	

Cariculas	Completo	Eos

Preparações
Finalizações

Imprimir Exportar

Organização - Utilizador

Data Hora

Sessão A
R. Manhã
R. Tarde
R. Noite

Figura 265 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de rondas, mais concretamente, do ecrã de pre-parações da aplicação AHS-NCA

A.H.S.-N

Gestão de Rondas

P1

01-01-2011 00:00:00

a

01-01-2011 23:59:59

0

ES.R3.AA.SJ.C1	8h00-9h00	Realização	EOS	Não Efetuado

Carrileto 1	Incompleto	EOS

Preparações

Finalizações

Finalizar

Imprimir

Exportar

Organização - Utilizador
Date Hora

Figura 266 - Primeiro protótipo do ecrã de gestão do sistema de rondas, mais concretamente, do ecrã de finalizações da aplicação AHS-NCA

De seguida pode ser observado o primeiro protótipo em papel para a aplicação móvel (AMHS-NCA).

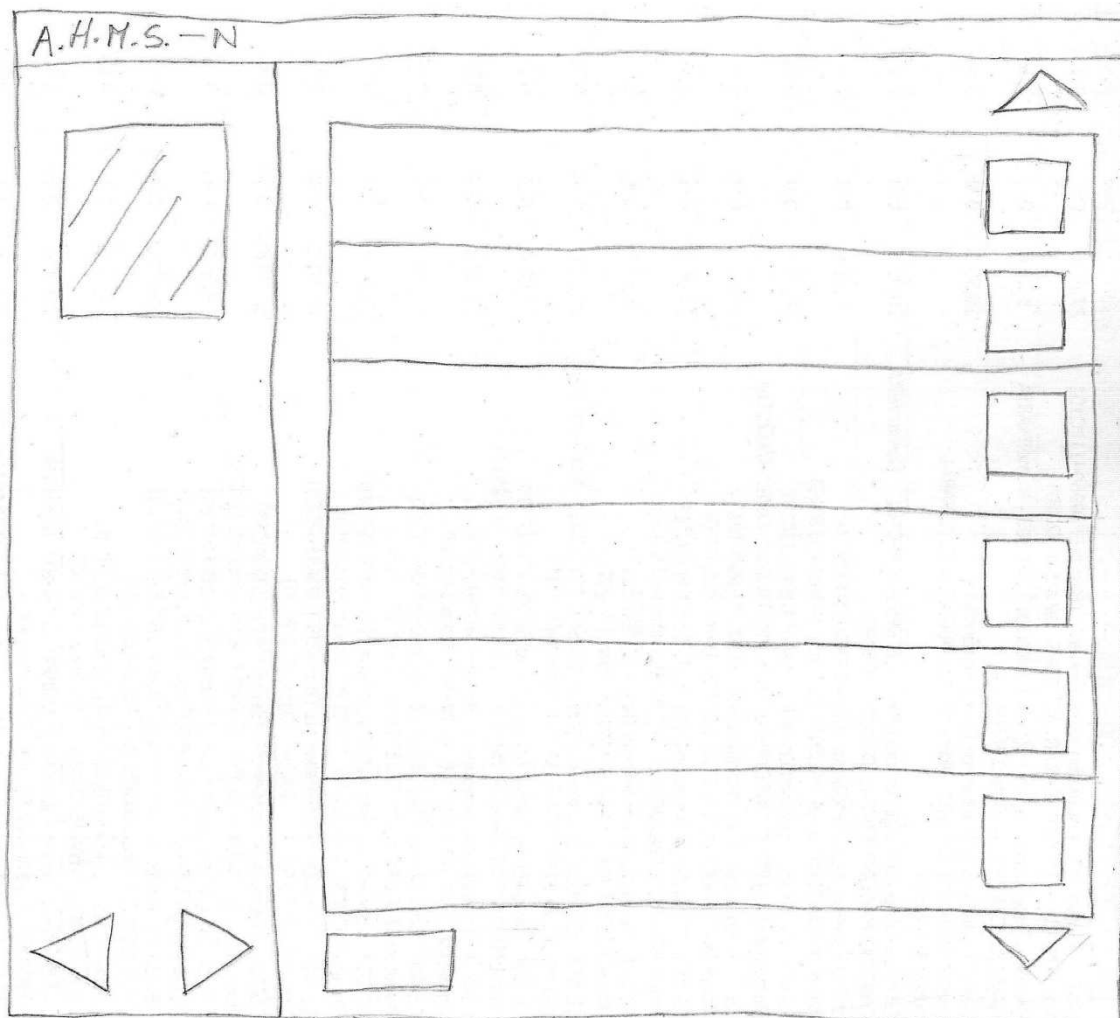


Figura 267- Primeiro protótipo do ecrã principal da aplicação AMHS-NCA

19.1.2 Segunda versão

Segue-se segunda versão dos protótipos em papel para a aplicação *Desktop* (AHS-NCA) e a aplicação móvel (AMHS-NCA). Salienta-se que estes protótipos foram desenhados para uma *interface Web* que seria elaborada a partir de componentes *ASP.NET* da *DevExpressTM*.

Seguem-se os segundos protótipos em papel para a aplicação *Desktop* (AHS-NCA).

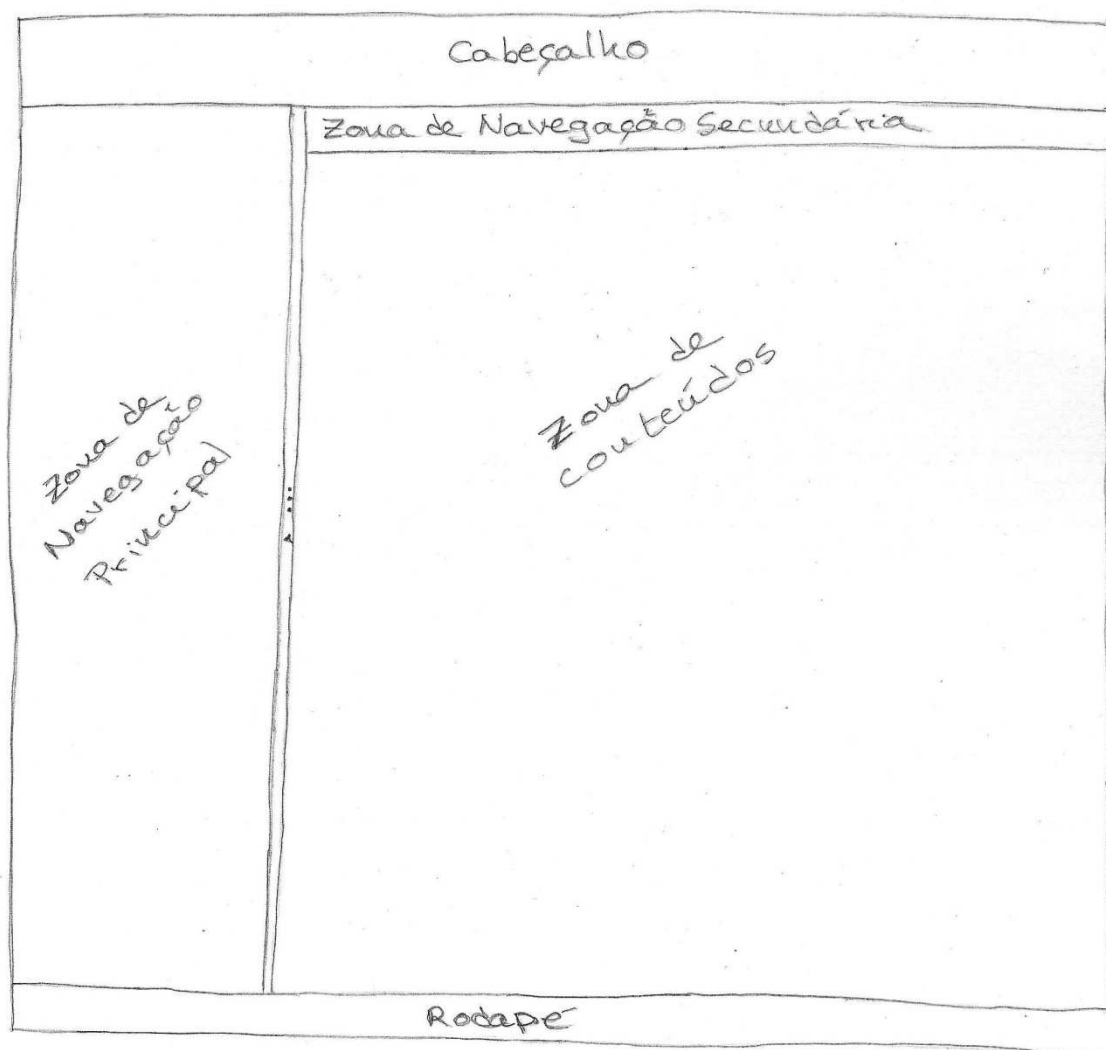


Figura 268 - Esquematização das principais zonas que irão compor cada ecrã da segunda versão de protótipos da aplicação AHS-NCA

AHS-N

Admissões

Processos de Enfermagem

Turnos de Enfermagem ▾

Documentos

Mapas

Transferência
Exatidão
...

Preferências ▾
Ajudar ▾

Edifício 1
⬆

Piso 1
⬆

Ala A
⬆

Sala 1
⬆

W.C.

Sala 2
⬆

Sala 3
⬆

Piso 2
⬆

Piso 3
⬆

Edifício 2
⬆

Organização - Local - Utilizador
Data Hora

Figura 269 - Segundo protótipo do ecrã de admissões da aplicação AHS-NCA

AHS-N

Admissões

Processos de Enfermagem

Turmas de Enfermagem ▾

Documentos

Mapas

Referências ▾
Ajuda ▾

Agrupamentos

Filtros

P0001	Paciente 1	Em Curso	...
P0002	Paciente 2	Em Curso	...
P0003	Paciente 3	Em Curso	...
P0004	Paciente 4	Em Curso	...
P0005	Pacientes	Concluído	

Apreciação Inicial (AV01)	✓
Diagnóstico (DG01)	✓
Planeamento (PL01)	✓
Implementação (IM01)	✓
Reavaliação (AV02)	✓
Diagnóstico (DG02)	✓
Planeamento (PL02)	✓
Implementação (IM02)	✓
Avaliação Final (AV03)	✓

Organização - Local - Utilizador
Data Hora

Figura 270 - Segundo protótipo do ecrã de processos de enfermagem da aplicação AHS-NCA

AHS-N

Admissões

Processos de Enfermagem

Técnicos de Enfermagem A

Preparações

Roteiro

Documentos

Mapas

Preferências
Ajudar

Agrupamentos

Filtros

PRP3	01-01-2011 00:00	02-01-2011 00:00	E01	Pronta
E1.PI.AA.SI.C1	8h00-9h00	PR1.PI03.PIN03.A1	E02	
E1.PI.AA.SI.C1	13h00-13h30	PR1.PI03.PIN03.A2	E02	
E1.PI.AA.SI.C2	16h00-16h15	PR2.PI03.PIN01.A1	E03	

COO3	E02
COO2	E03

PRP2	02-01-2011 00:01	03-01-2011 23:00	E01	Em elaboração

Organização - Local - Utilizador
Data Hora

Figura 271 - Segundo protótipo do ecrã de admissões, mais concretamente, do ecrã de preparações da aplicação AHS-NCA

AHS-N

Admissões

Processos de Enfermagem

Turnos de Enfermagem ^

Preparações

Roteiro

Documentos

Mapas

Preferências ▾

Ajuda ▾

Agrupamentos

Filtros

PRP1	EP1	ELPVAAS1	1400 1515	P2P1.PR1.PM.M1(1)	Efectivado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PRP1	EP1	ELPVAAS1(2)	8400 9100	P2P1.PR1.PM.M1(2)	Efectivado	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
PRP1	EP1	ELPVAAS1(2)	16100 1615	P2P1.PR2.PS.S1(1)	Não Efectivado	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>

Organização - Local - utilizador
Data - Hora

Figura 272 - Segundo protótipo do ecrã de admissões, mais concretamente, do ecrã de roteiro da aplicação

AHS-NCA

AHS - N

Admissões

Processos de Enfermagem

Tarefas de Enfermagem ✓

Documentos

Mapas

Referências ▼
Agenda ▼

Agrupamentos

Filtros

Processo 001	Paciente 1	Alta 001	Prof. 1	✓
Processo 002	Paciente 2	Alta 002	Prof. 1	✓
Processo 003	Paciente 3	Alta 003	Prof. 2	

Organização - Local - Utilizador
Data Hora

Figura 273 - Segundo protótipo do ecrã de documentos da aplicação AHS-NCA

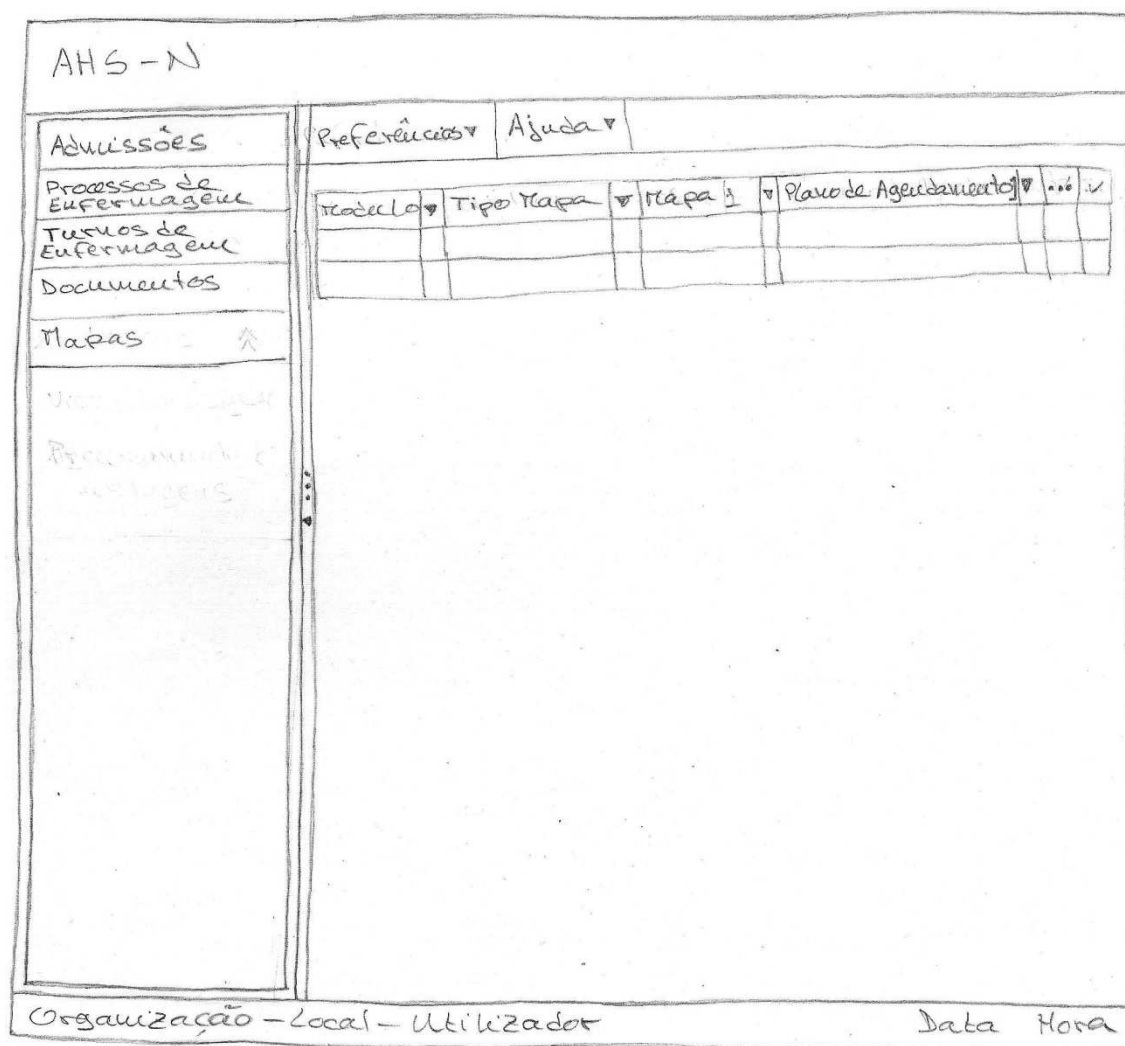


Figura 274 - Segundo protótipo do ecrã de mapas da aplicação AHS-NCA

De seguida, pode ser observado o segundo protótipo em papel para a aplicação móvel (AMHS-NCA).

AHMS-N		
▲	▲	
<div>ES.P1.AA.C1</div> <div>Paciente1</div>	Intervenção de Enfermagem (PRP1)	✓
		✓
▼	▼	
Organização - Local - Utilizador		Data Hora

Figura 275 - Segundo protótipo do ecrã principal da aplicação AMHS-NCA

Apêndice VI - Especificação do modelo de dados

Neste anexo é possível consultar a especificação do Modelo de Dados da base de dados *Master* e das bases de dados *Clients* que compõe a solução proposta pela prova de conceito desenvolvida.

20.1 Base de dados *Master*

De seguida, é apresentado o *DER* correspondente à especificação do modelo de dados da base de dados *Master*. Salienta-se que apenas estão representadas as entidades e os atributos incluídos em relacionamentos para não sobrecarregar o desenho do diagrama.

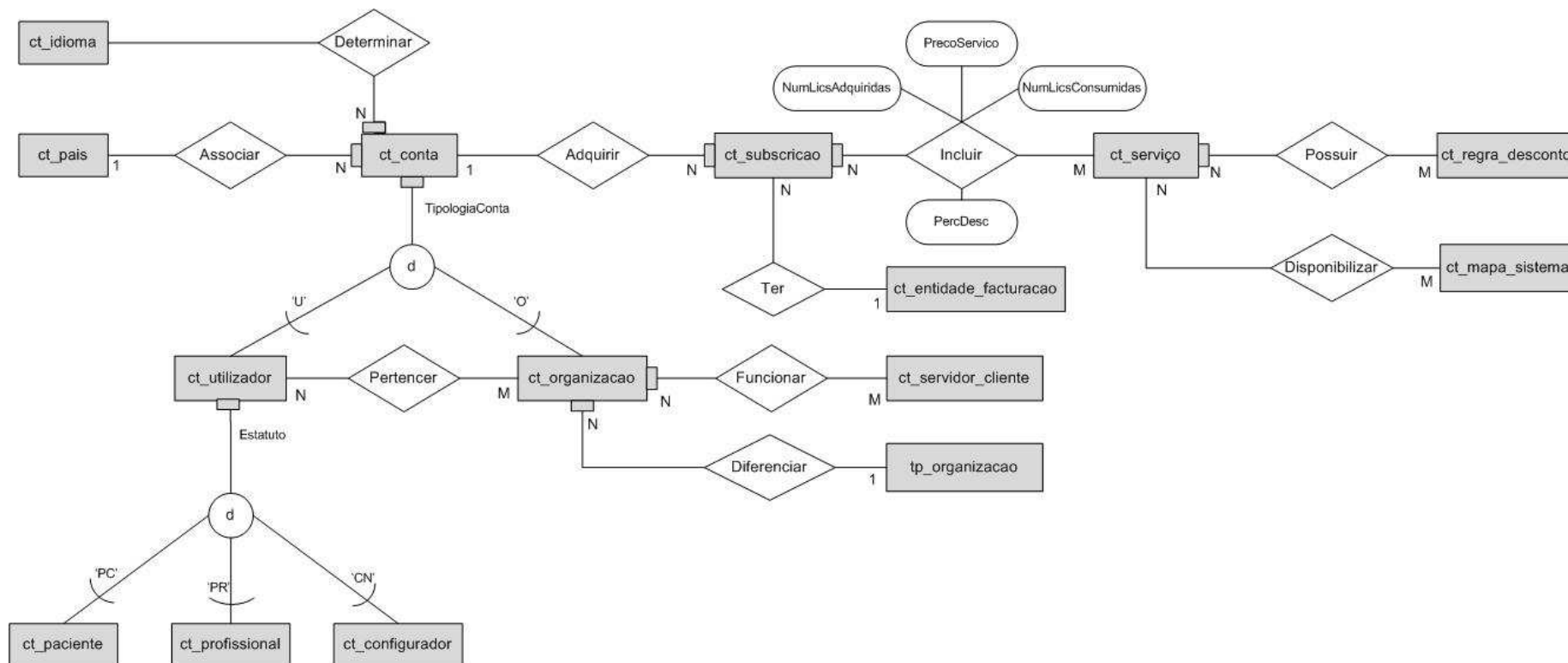
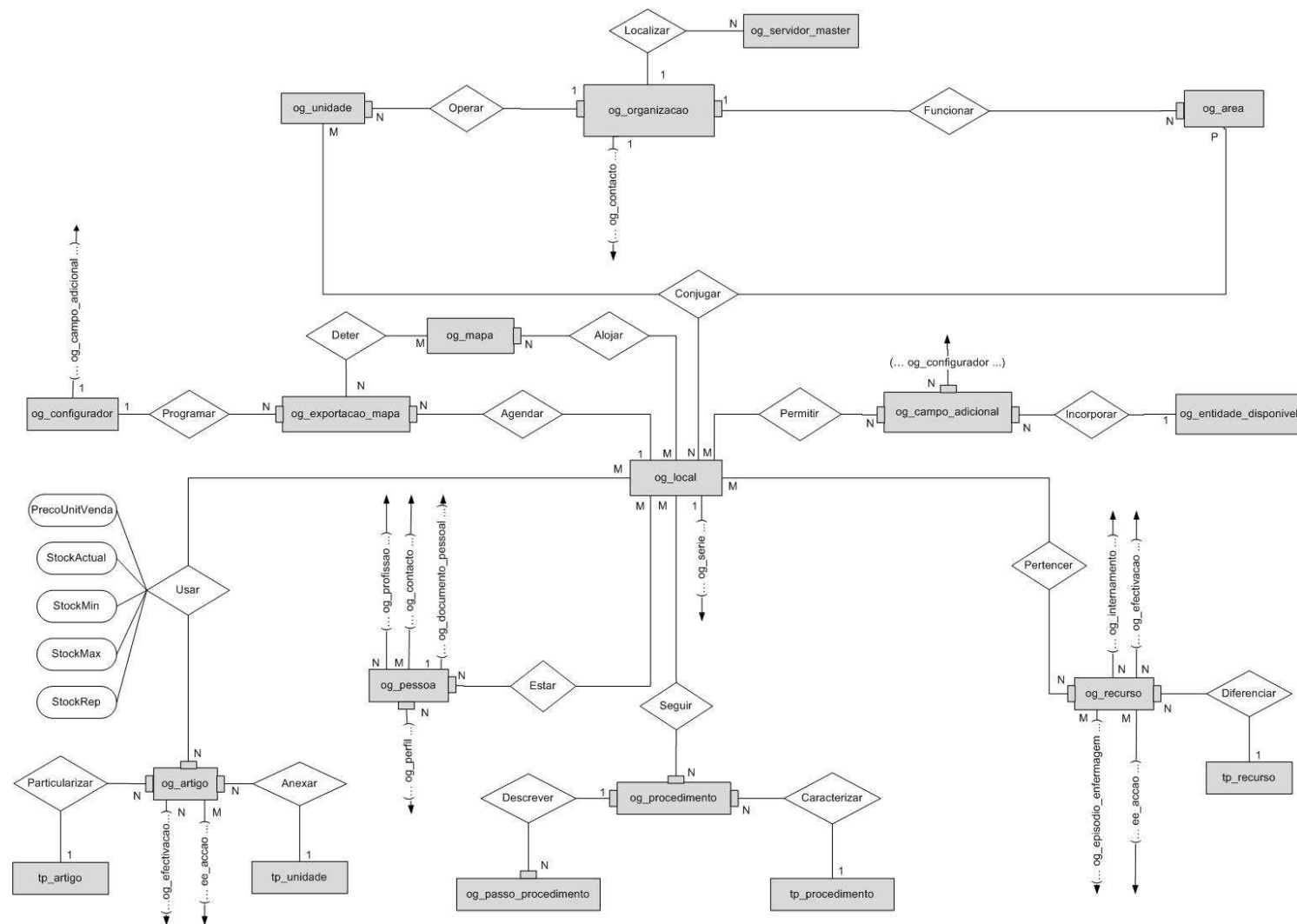


Figura 276 - DER da base de dados *Master*

20.2 Base de dados *Client*

De seguida, é possível consultar o *DER* da base de dados *Client*. Salienta-se que apenas estão representadas as entidades e os atributos incluídos em relacionamentos para não sobrecarregar o desenho do diagrama, e que o diagrama da base de dados *Client* foi dividido em três diagramas de modo a facilitar a sua apresentação.



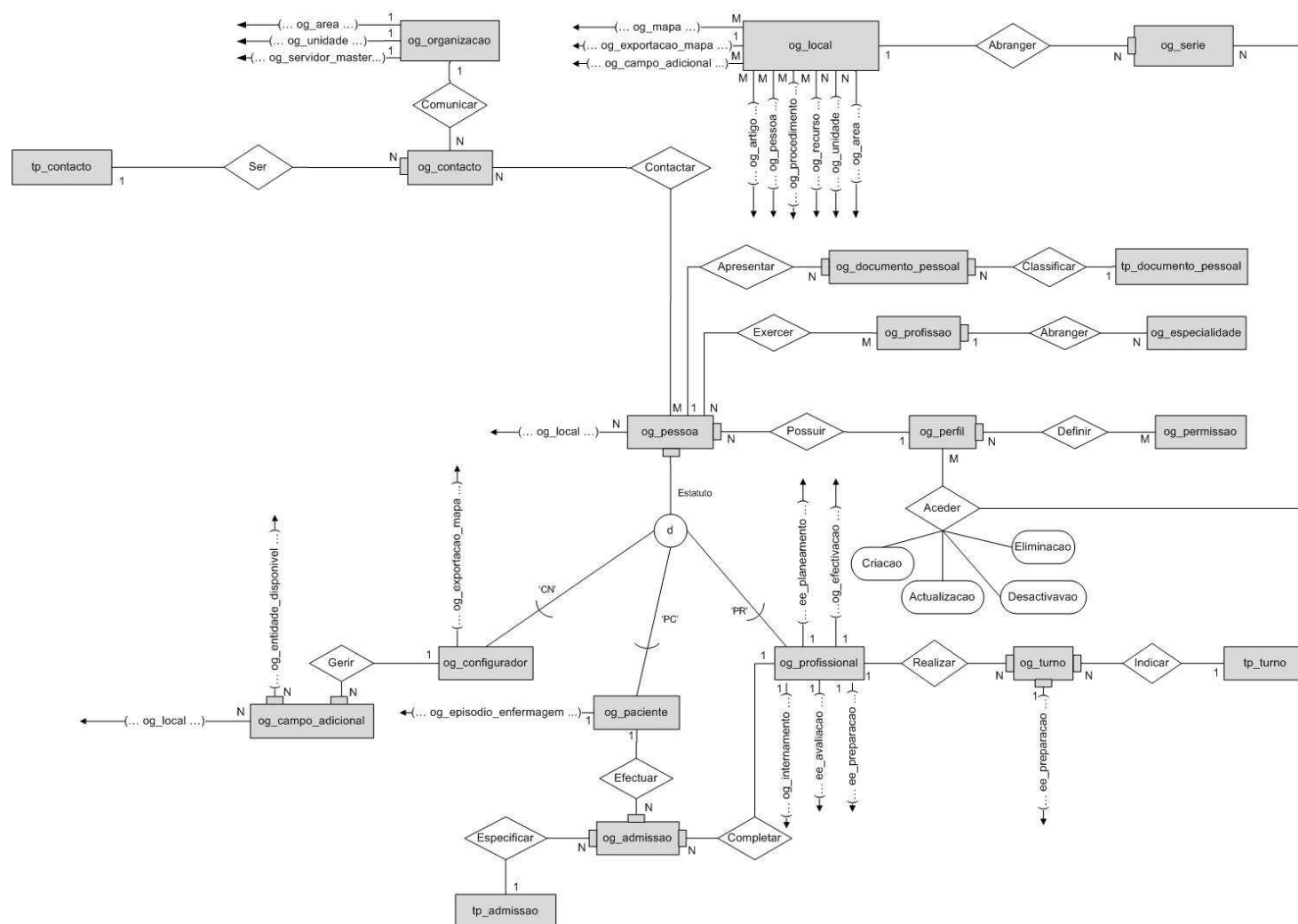


Figura 278 - DER (Pessoa)

Apêndice VII - Capturas de ecrã das aplicações desenvolvidas

Neste apêndice podem ser consultadas capturas de ecrã das aplicações *AHS-NCA*, *AMHS-NCA* e *AHS-PCA* desenvolvidas no âmbito deste projeto.

21.1 Capturas de ecrã da aplicação *Agile Healthcare Solution - Nursing Client Application (AHS-NCA)*

Seguem-se capturas de ecrã da aplicação *AHS-NCA* cuja *interface* foi desenvolvida com componentes baseados em tecnologia *ASP.NET*.

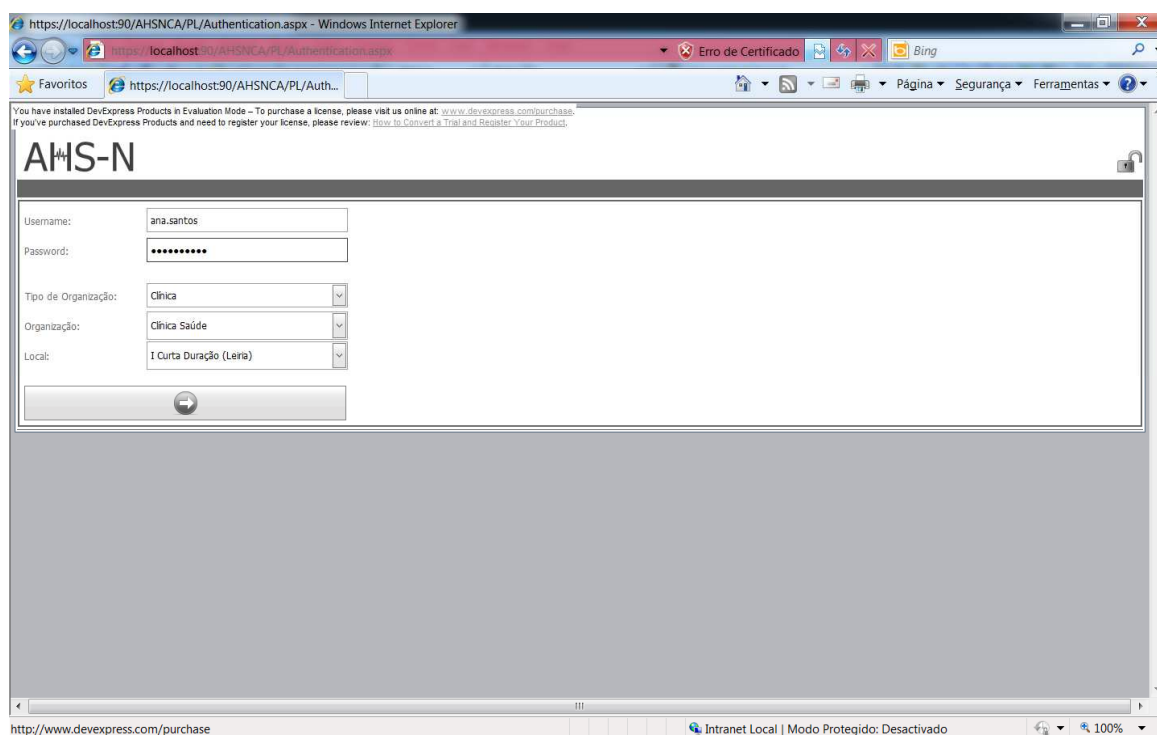


Figura 280 - Captura de ecrã da janela de "Autenticação"

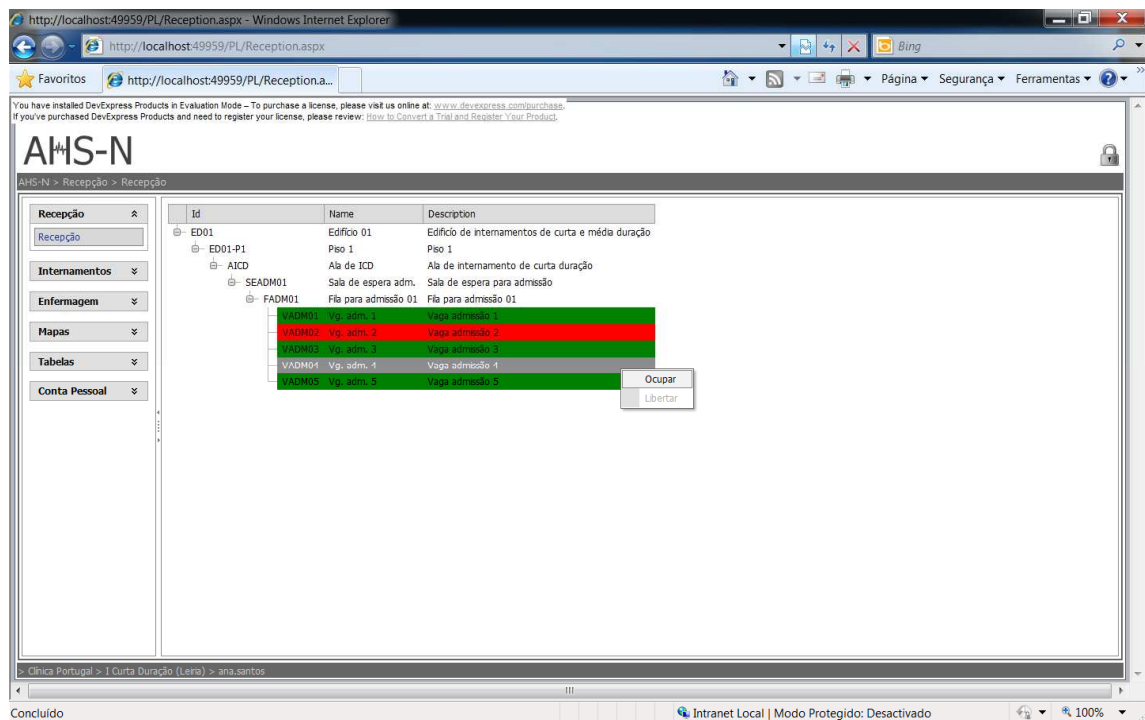


Figura 281 - Captura de ecrã da janela de "Recepção" (selecção da opção de ocupação de uma vaga)

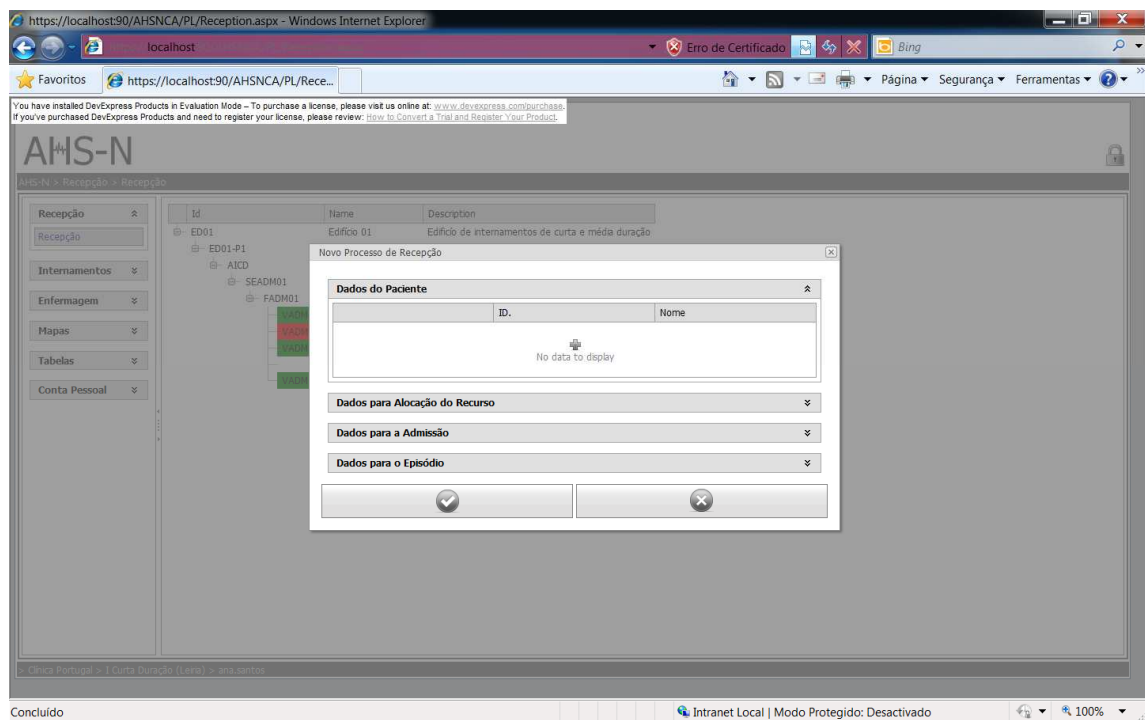


Figura 282 - Captura de ecrã da janela de "Recepção" (criação de um novo processo de recepção para a ocupação de uma vaga)

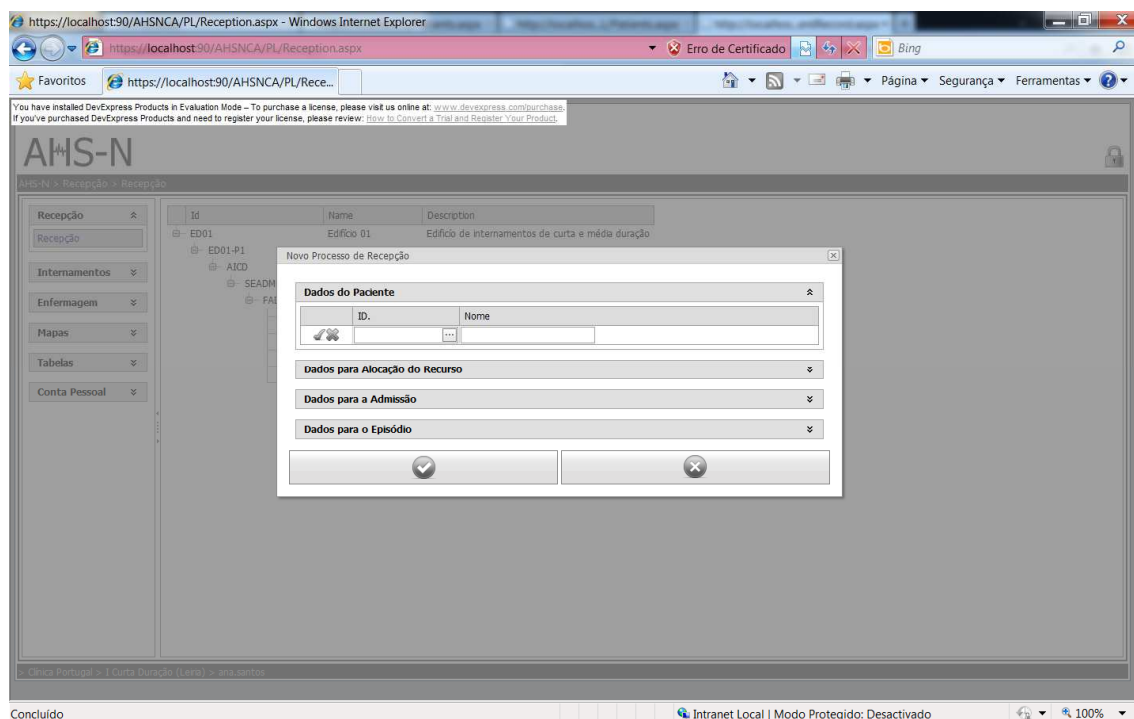


Figura 283 - Captura de ecrã da janela de "Recepção" (preenchimento dos dados de paciente durante a criação de um novo processo de recepção para a ocupação de uma vaga)

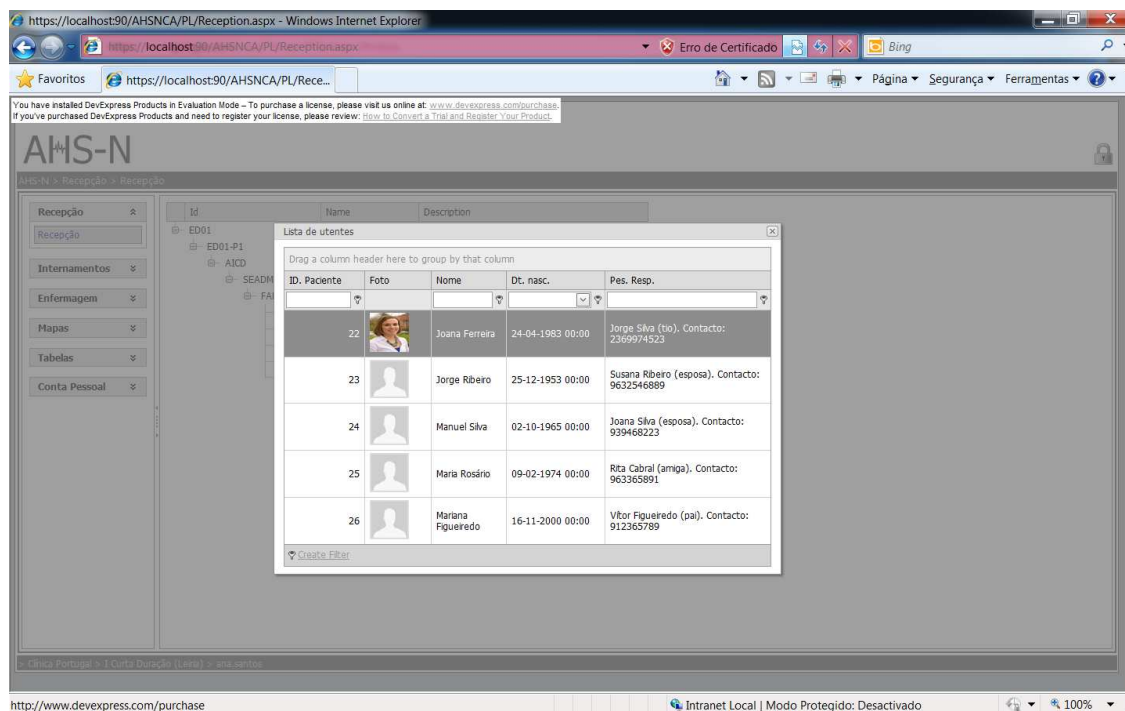


Figura 284 - Captura de ecrã da janela de "Recepção" (escolha do paciente durante criação de um novo processo de recepção para o preenchimento de uma vaga)

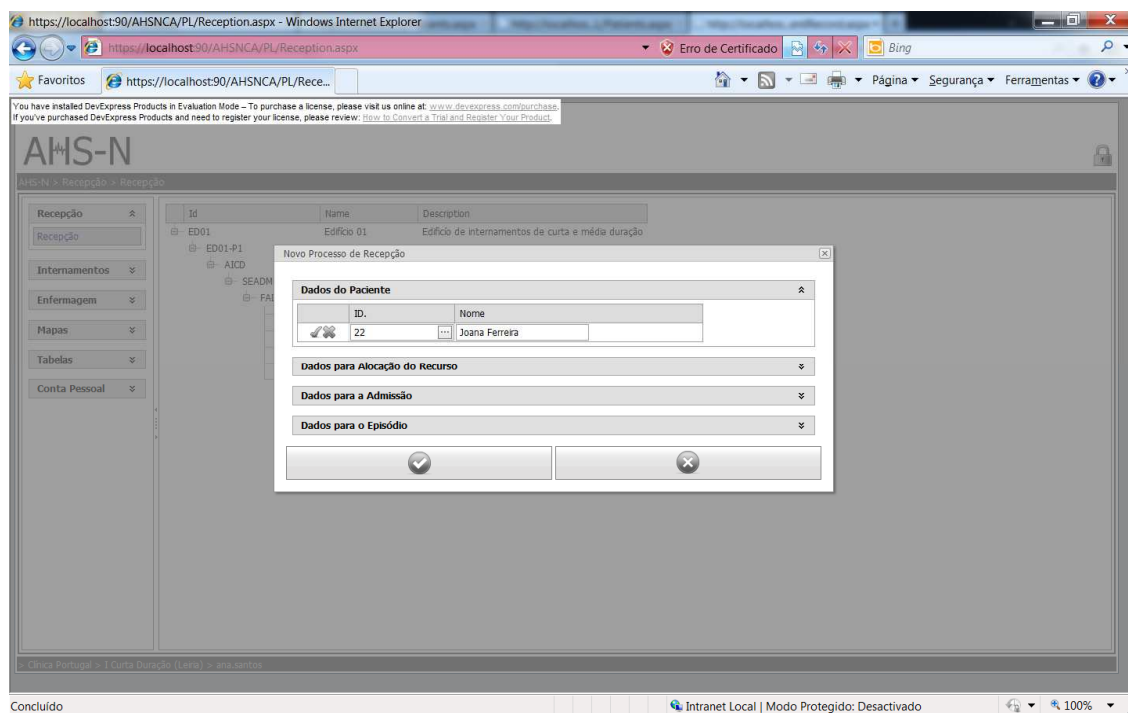


Figura 285 - Captura de ecrã da janela de "Recepção" (preenchimento automático dos dados do paciente após a selecção do mesmo durante a criação de um novo processo de recepção para o preenchimento de uma vaga)

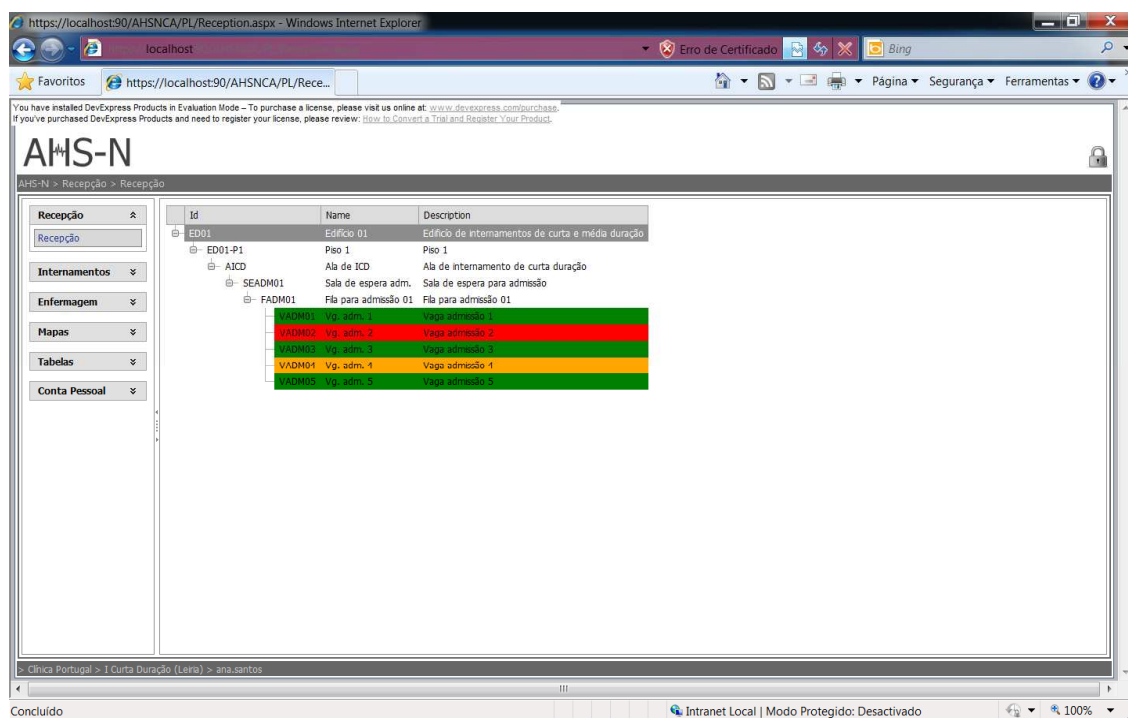


Figura 286 - Captura de ecrã da janela de "Recepção" após a conclusão da criação de um novo processo de recepção para o preenchimento de uma vaga (a cor verde indica vagas livres, a cor laranja indica que a vaga se encontra ocupada e a cor vermelha indica que a vaga já deveria ter sido desocupada)

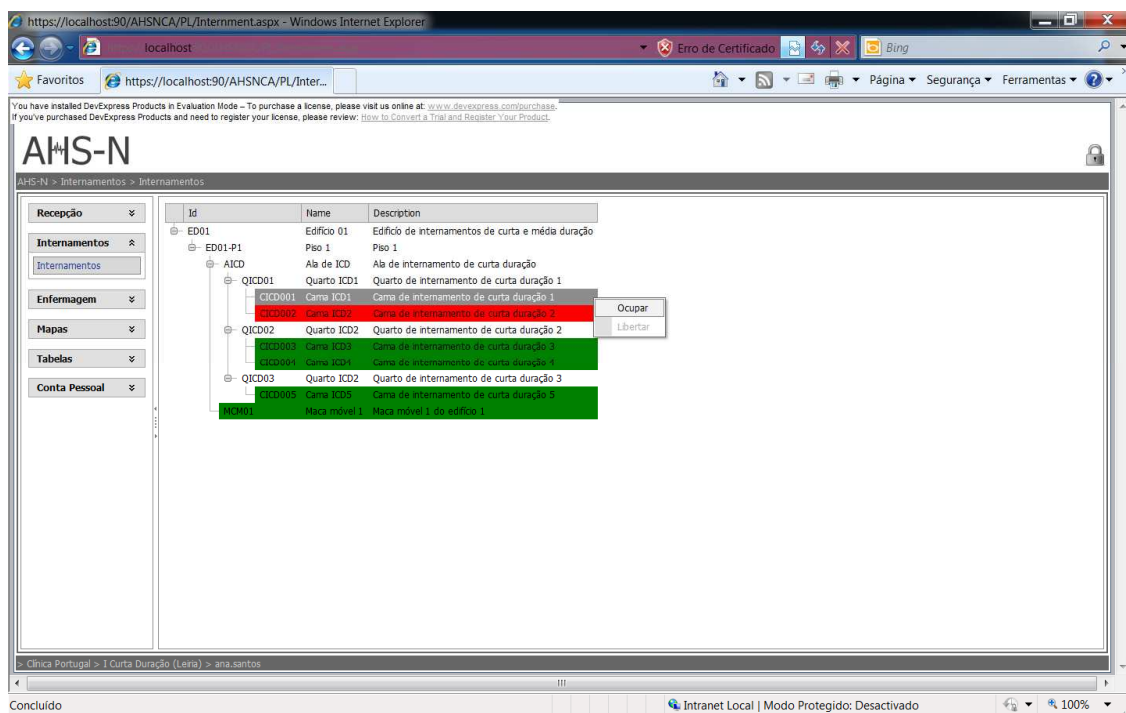


Figura 287 - Captura de ecrã da janela de "Internamento" (selecção da opção de ocupação de um recurso)

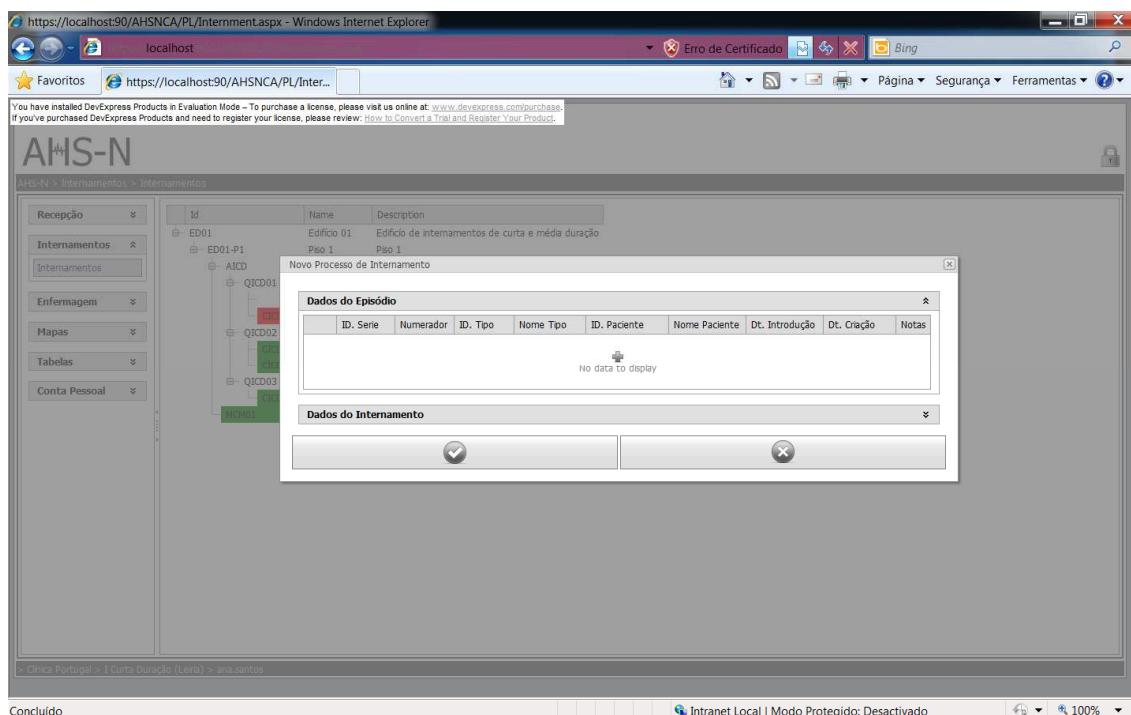


Figura 288 - Captura de ecrã da janela de "Internamento" (criação de um novo processo de internamento para a ocupação de um recurso)

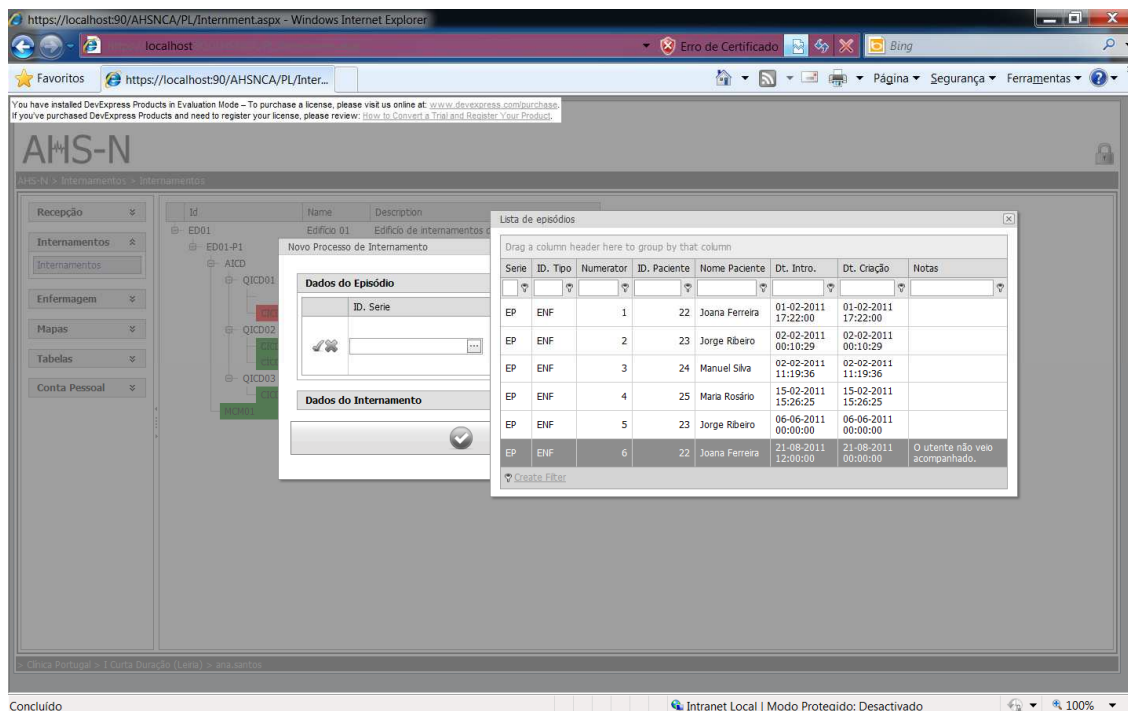


Figura 289 - Captura de ecrã da janela correspondente à escolha do episódio a partir da lista de episódios existentes durante a criação de um novo processo de internamento para a ocupação de um recurso

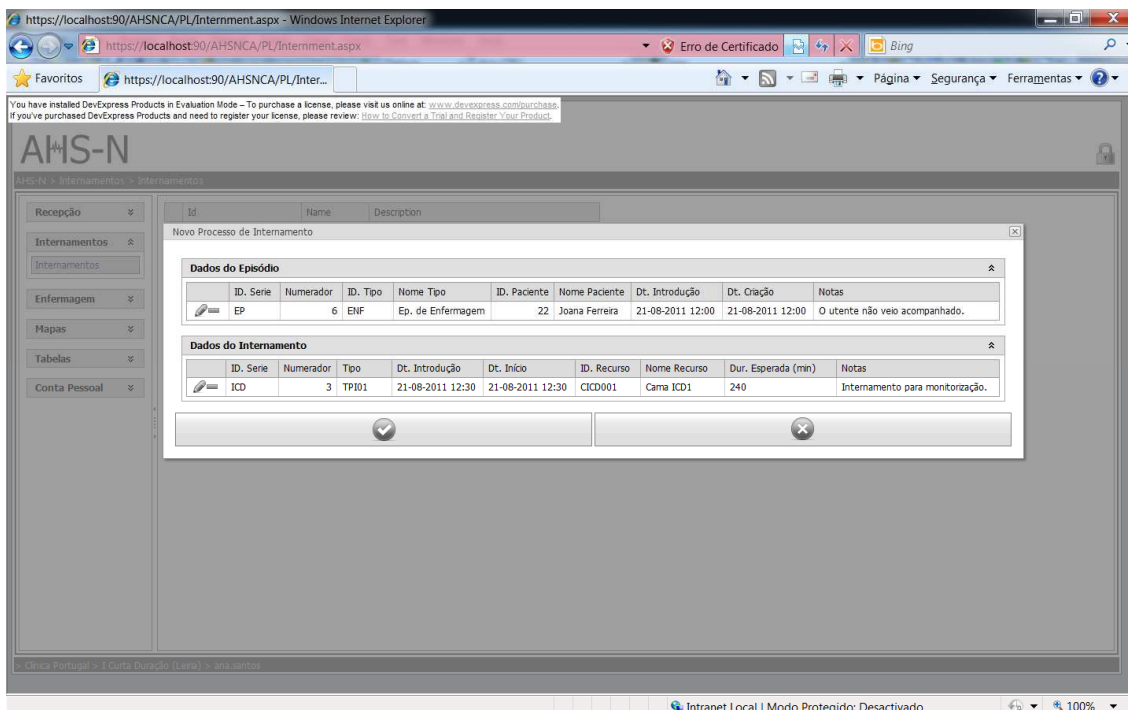


Figura 290 - Captura de ecrã da janela de criação de um novo processo de internamento para a ocupação de um recurso devidamente preenchida

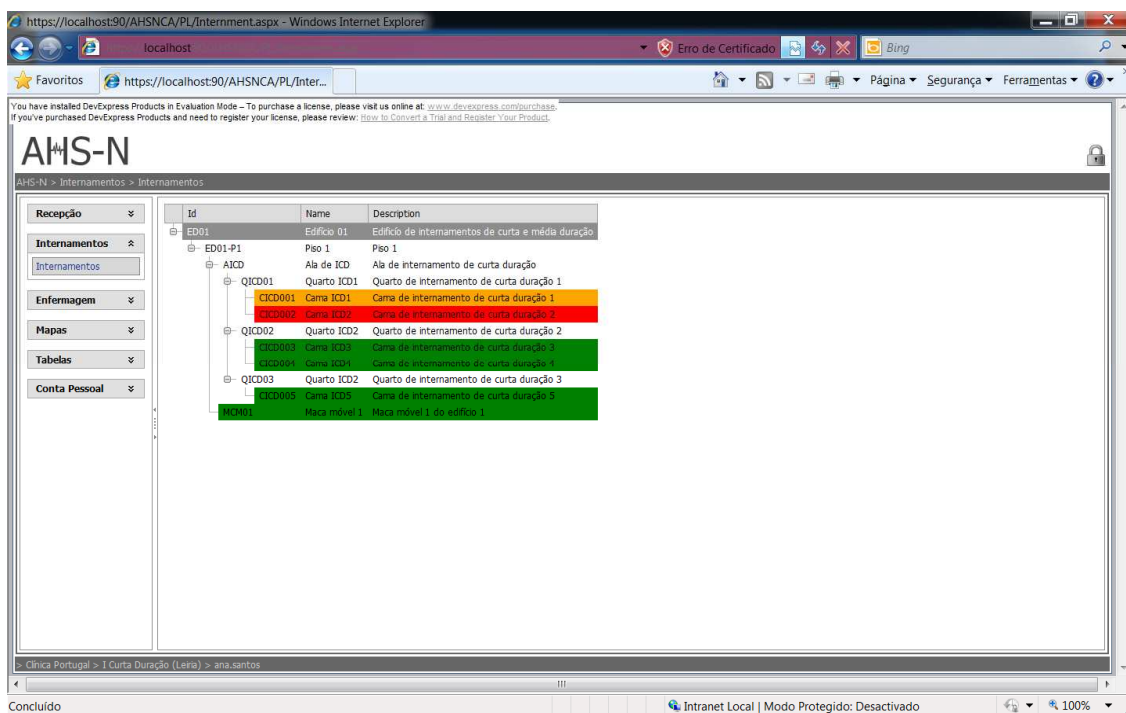


Figura 291 - Captura de ecrã da janela de "Internamento" após a conclusão da criação de um novo processo de internamento para a ocupação de um recurso (a cor verde indica recursos livres, a cor laranja indica que o recurso se encontra ocupado e a cor vermelha indica que o recurso já deveria ter sido desocupado)

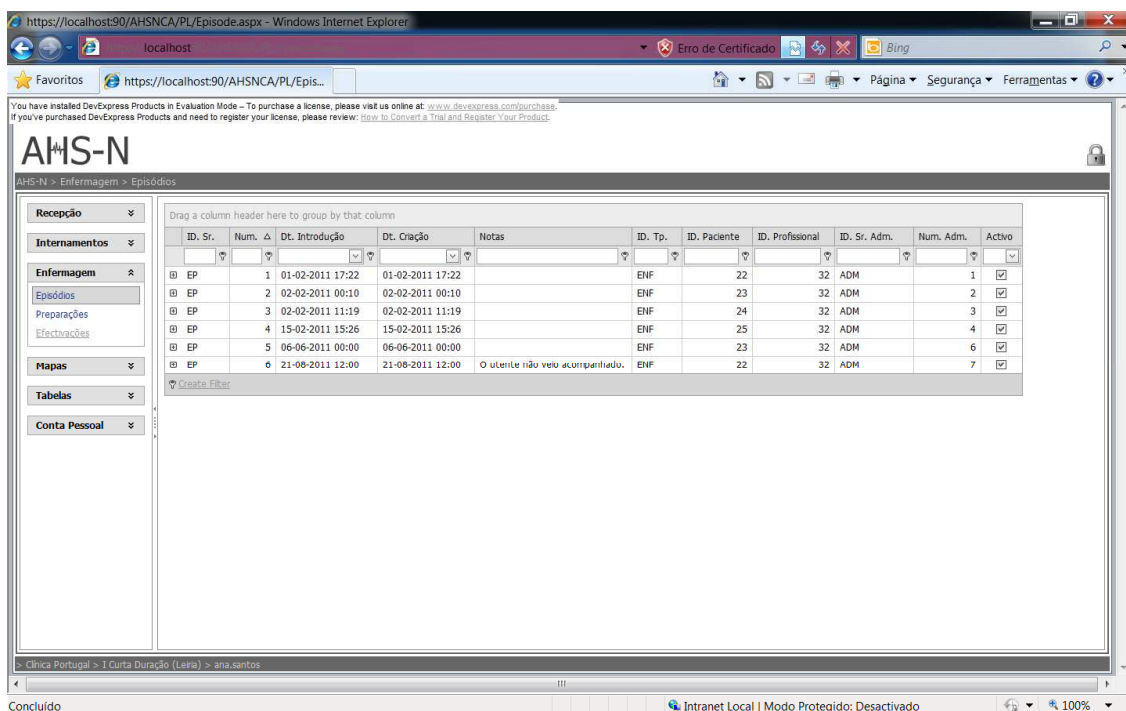


Figura 292 - Captura de ecrã da janela de "Episódios" com a grelha de episódios colapsada

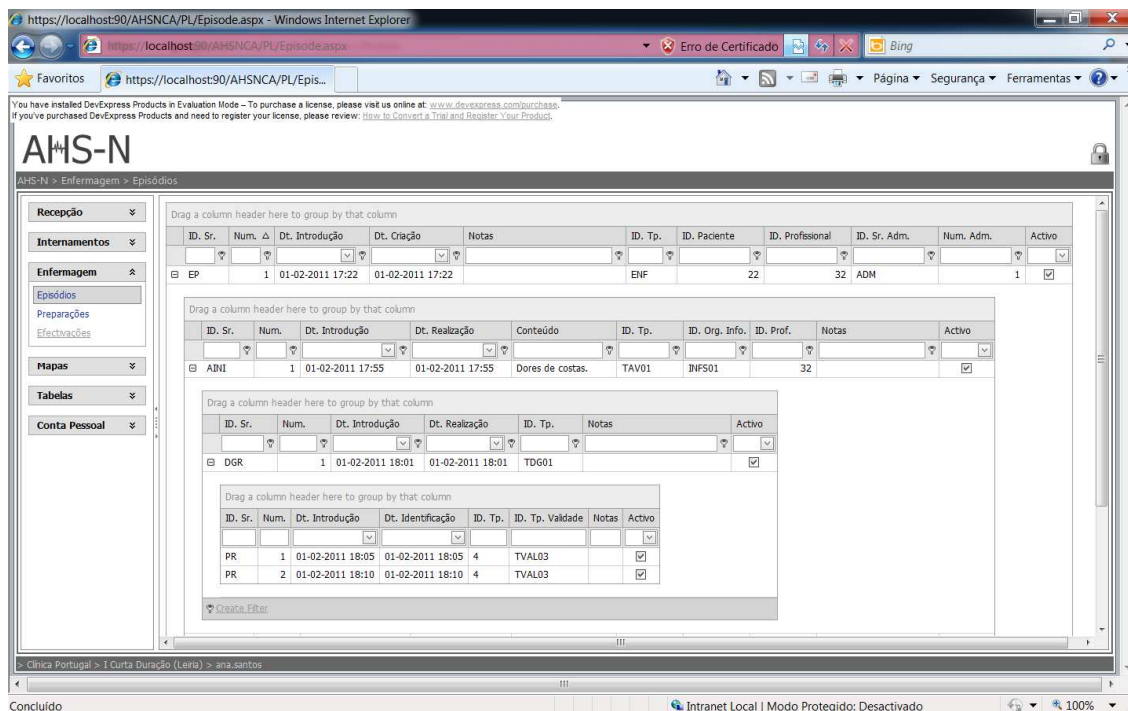


Figura 293 - Captura de ecrã da janela de "Episódios" com a grelha de episódios expandida

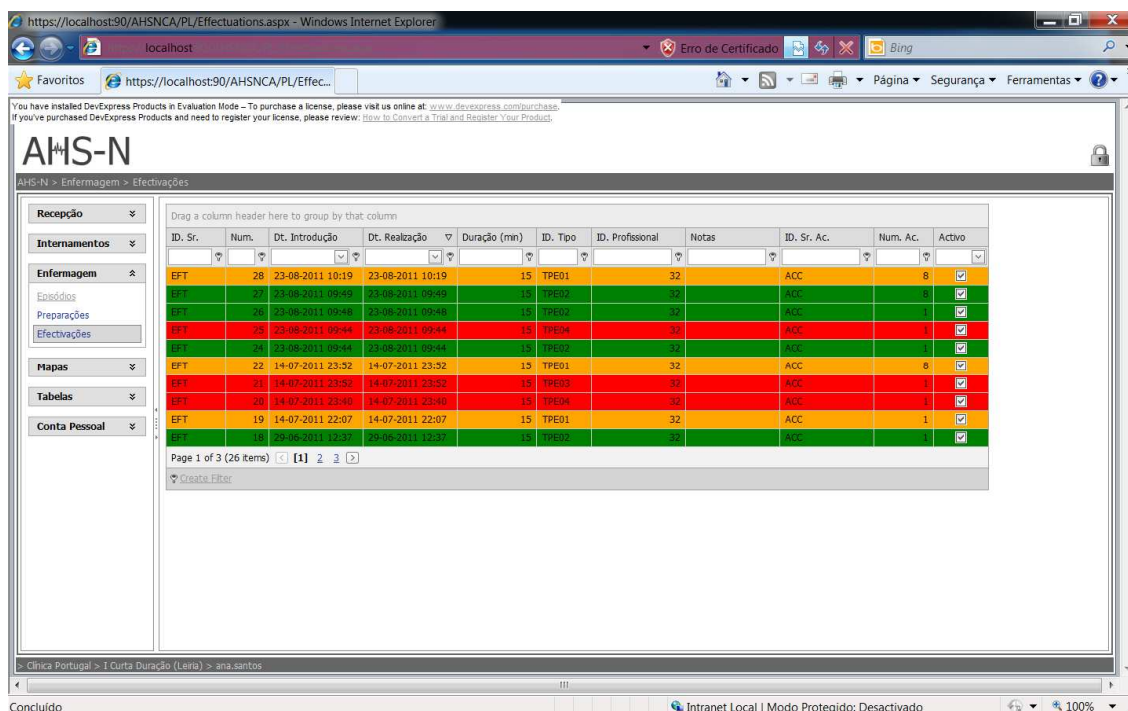


Figura 294 - Captura de ecrã da janela de "Efectivações"

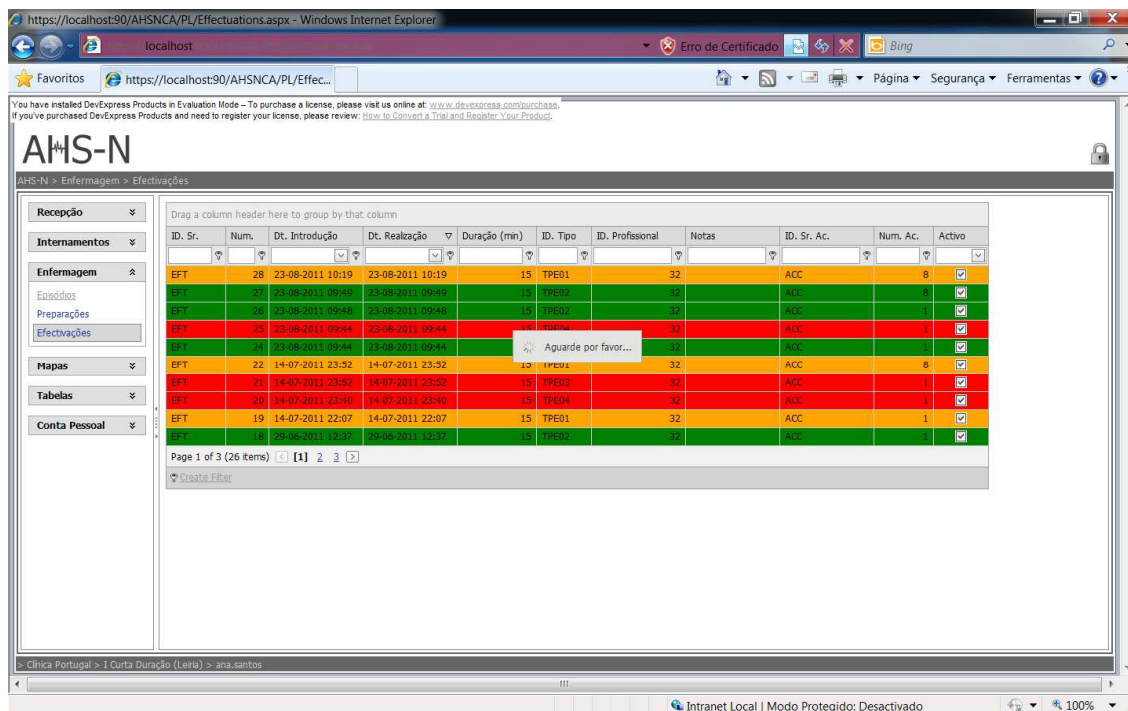


Figura 295 - Captura de ecrã da janela de "Efectivações" obtida durante o refrescamento automático dessa mesma página

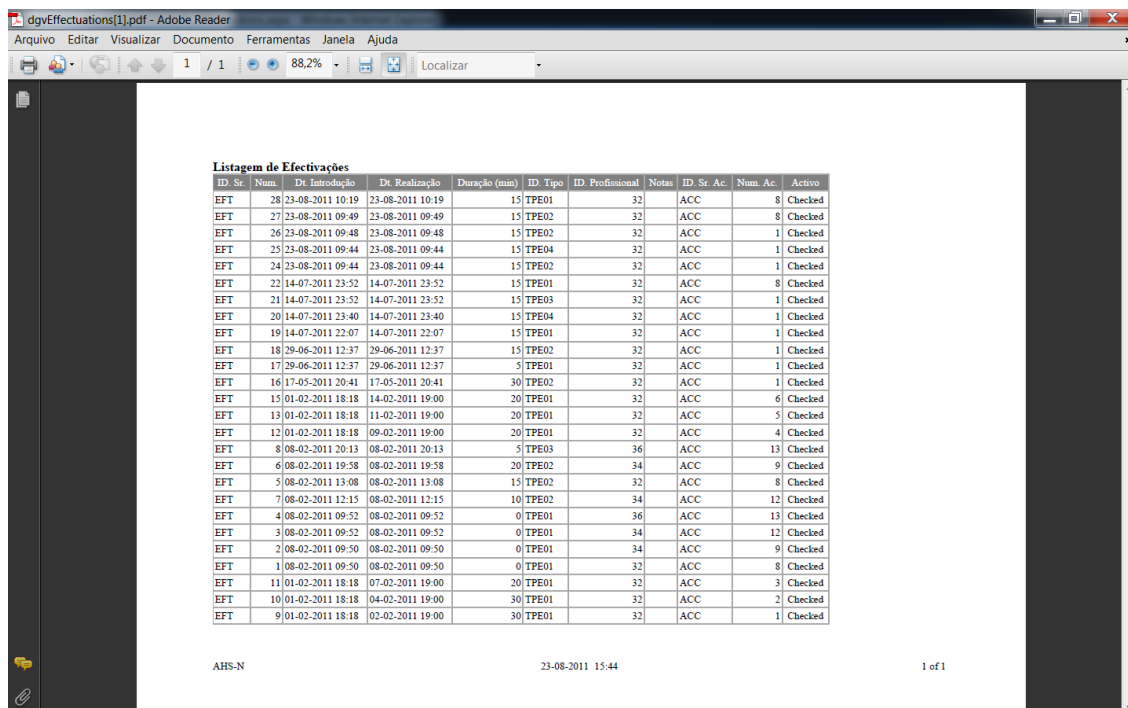


Figura 296 - Captura de ecrã do ficheiro resultante da exportação das efectivações em formato PDF

ID	Sr.	Num.	Dt. Introdução	Dt. Realização	Duração (min)	ID Tipo	ID Profissional	Notas	ID Sr. Ac.	Num. Ac.	Activo
EFT	28	23-08-2011	10:19	23-08-2011 10:19	15	TPE01		32	ACC	8	Checked
EFT	27	23-08-2011	09:49	23-08-2011 09:49	15	TPE02		32	ACC	8	Checked
EFT	26	23-08-2011	09:48	23-08-2011 09:48	15	TPE02		32	ACC	1	Checked
EFT	25	23-08-2011	09:44	23-08-2011 09:44	15	TPE04		32	ACC	1	Checked
EFT	24	23-08-2011	09:44	23-08-2011 09:44	15	TPE02		32	ACC	1	Checked
EFT	22	14-07-2011	23:52	14-07-2011 23:52	15	TPE01		32	ACC	8	Checked
EFT	21	14-07-2011	23:52	14-07-2011 23:52	15	TPE03		32	ACC	1	Checked
EFT	20	14-07-2011	23:40	14-07-2011 23:40	15	TPE04		32	ACC	1	Checked
EFT	19	14-07-2011	22:07	14-07-2011 22:07	15	TPE01		32	ACC	1	Checked
EFT	18	29-06-2011	12:37	29-06-2011 12:37	15	TPE02		32	ACC	1	Checked
EFT	17	29-06-2011	12:37	29-06-2011 12:37	5	TPE01		32	ACC	1	Checked
EFT	16	17-05-2011	20:41	17-05-2011 20:41	30	TPE02		32	ACC	1	Checked
EFT	15	01-02-2011	18:18	14-02-2011 19:00	20	TPE01		32	ACC	6	Checked
EFT	13	01-02-2011	18:18	11-02-2011 19:00	20	TPE01		32	ACC	5	Checked
EFT	12	01-02-2011	18:18	09-02-2011 19:00	20	TPE01		32	ACC	4	Checked
EFT	8	08-02-2011	20:13	08-02-2011 20:13	5	TPE03		36	ACC	13	Checked
EFT	6	08-02-2011	19:58	08-02-2011 19:58	20	TPE02		34	ACC	9	Checked
EFT	5	08-02-2011	13:08	08-02-2011 13:08	15	TPE02		32	ACC	8	Checked
EFT	7	08-02-2011	12:15	08-02-2011 12:15	10	TPE02		34	ACC	12	Checked
EFT	4	08-02-2011	09:52	08-02-2011 09:52	0	TPE01		36	ACC	13	Checked
EFT	3	08-02-2011	09:52	08-02-2011 09:52	0	TPE01		34	ACC	12	Checked
EFT	2	08-02-2011	09:50	08-02-2011 09:50	0	TPE01		34	ACC	9	Checked

Figura 297 - Captura de ecrã do ficheiro resultante da exportação das efectivações em formato XLS

```

Listagem de Efectivações;
ID. Sr.;Num.;Dt. Introdução;Dt. Realização;Duração (min);ID. Tipo;ID. Profissional;Notas;ID. Sr. Ac.;Num. Ac.;Activo;
EFT;28;23-08-2011;10:19;23-08-2011 10:19;15;TPE01;32;ACC;8;Checked;
EFT;27;23-08-2011;09:49;23-08-2011 09:49;15;TPE02;32;ACC;8;Checked;
EFT;26;23-08-2011;09:48;23-08-2011 09:48;15;TPE02;32;ACC;1;Checked;
EFT;25;23-08-2011;09:44;23-08-2011 09:44;15;TPE04;32;ACC;1;Checked;
EFT;24;23-08-2011;09:44;23-08-2011 09:44;15;TPE02;32;ACC;1;Checked;
EFT;22;14-07-2011;23:52;14-07-2011 23:52;15;TPE01;32;ACC;8;Checked;
EFT;21;14-07-2011;23:52;14-07-2011 23:52;15;TPE03;32;ACC;1;Checked;
EFT;20;14-07-2011;23:40;14-07-2011 23:40;15;TPE04;32;ACC;1;Checked;
EFT;19;14-07-2011;22:07;14-07-2011 22:07;15;TPE01;32;ACC;1;Checked;
EFT;18;29-06-2011;12:37;29-06-2011 12:37;15;TPE02;32;ACC;1;Checked;
EFT;17;29-06-2011;12:37;29-06-2011 12:37;5;TPE01;32;ACC;1;Checked;
EFT;16;17-05-2011;20:41;17-05-2011 20:41;30;TPE02;32;ACC;1;Checked;
EFT;15;01-02-2011;18:18;14-02-2011 19:00;20;TPE01;32;ACC;6;Checked;
EFT;13;01-02-2011;18:18;11-02-2011 19:00;20;TPE01;32;ACC;5;Checked;
EFT;12;01-02-2011;18:18;09-02-2011 19:00;20;TPE01;32;ACC;4;Checked;
EFT;8;08-02-2011;20:13;08-02-2011 20:13;5;TPE03;36;ACC;13;Checked;
EFT;6;08-02-2011;19:58;08-02-2011 19:58;20;TPE02;34;ACC;9;Checked;
EFT;5;08-02-2011;13:08;08-02-2011 13:08;15;TPE02;32;ACC;8;Checked;
EFT;7;08-02-2011;12:15;08-02-2011 12:15;10;TPE02;34;ACC;12;Checked;
EFT;4;08-02-2011;09:52;08-02-2011 09:52;0;TPE01;36;ACC;13;Checked;
EFT;3;08-02-2011;09:52;08-02-2011 09:52;0;TPE01;34;ACC;12;Checked;
EFT;2;08-02-2011;09:50;08-02-2011 09:50;0;TPE01;34;ACC;9;Checked;
EFT;1;08-02-2011;09:50;08-02-2011 09:50;0;TPE01;32;ACC;8;Checked;
EFT;11;01-02-2011;18:18;07-02-2011 19:00;20;TPE01;32;ACC;3;Checked;
EFT;10;01-02-2011;18:18;04-02-2011 19:00;30;TPE01;32;ACC;2;Checked;
EFT;9;01-02-2011;18:18;02-02-2011 19:00;30;TPE01;32;ACC;1;Checked;
AHS-N;23-08-2011;15:50;;1 of 1

```

Figura 298 - Captura de ecrã do ficheiro resultante da exportação das efectivações em formato CSV

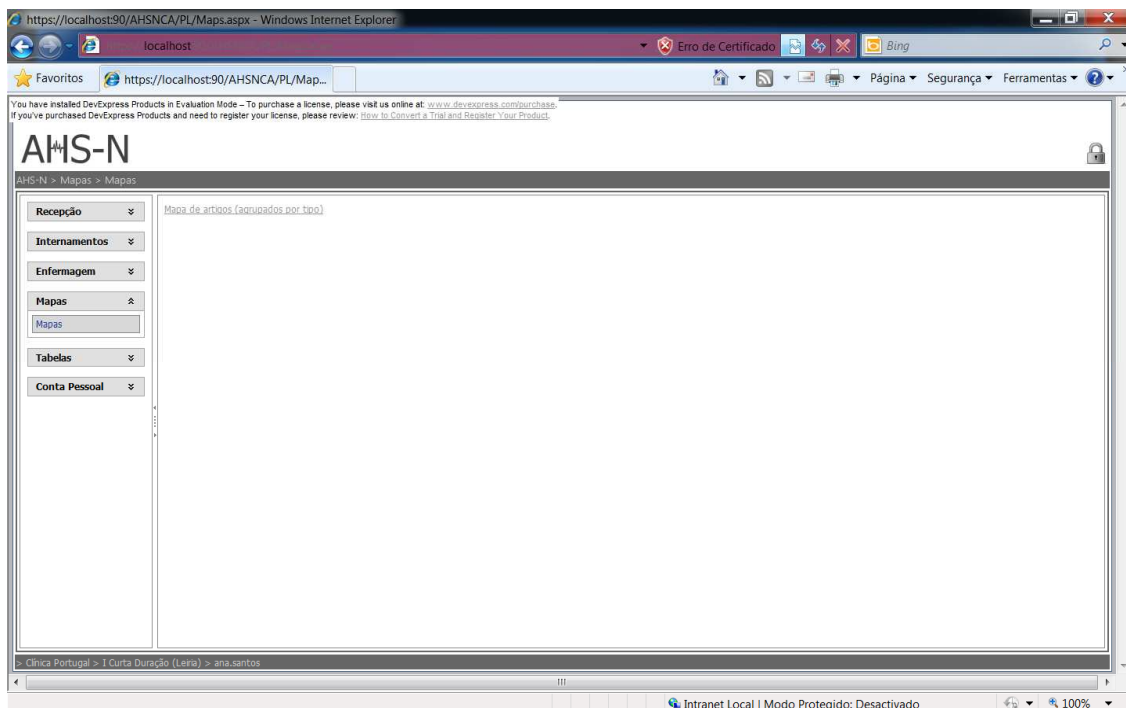


Figura 299 - Captura de ecrã da janela de "Mapas"

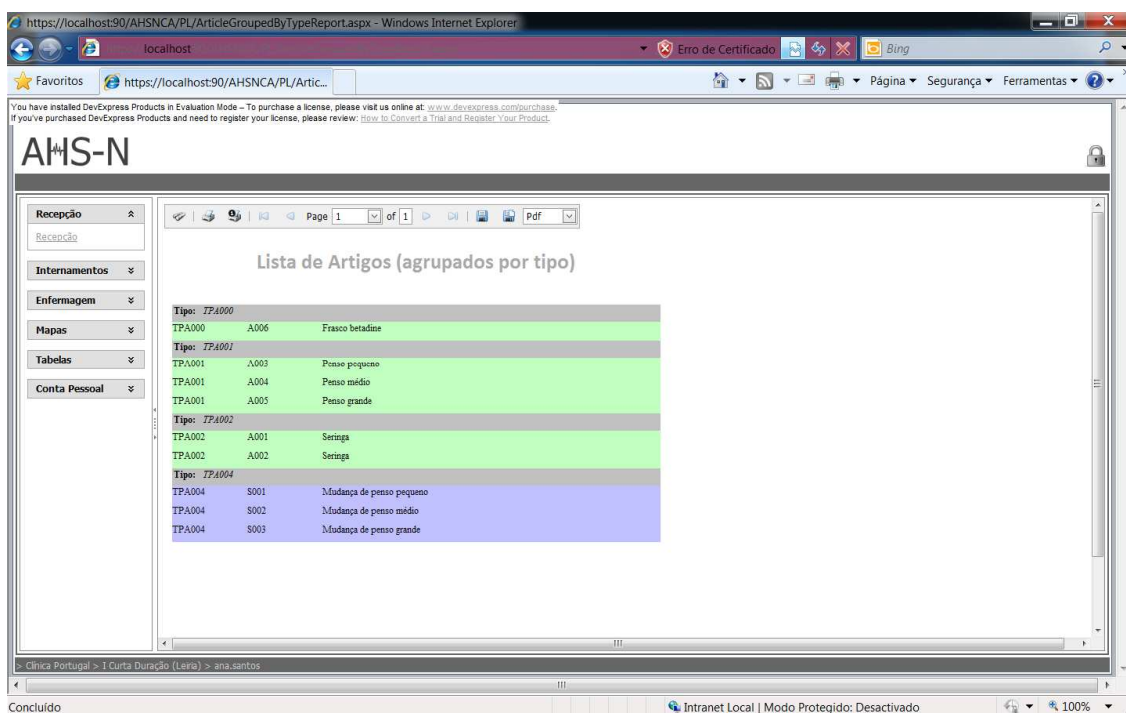


Figura 300 - Captura de ecrã da janela do mapa correspondente à lista de artigos agrupados por tipo

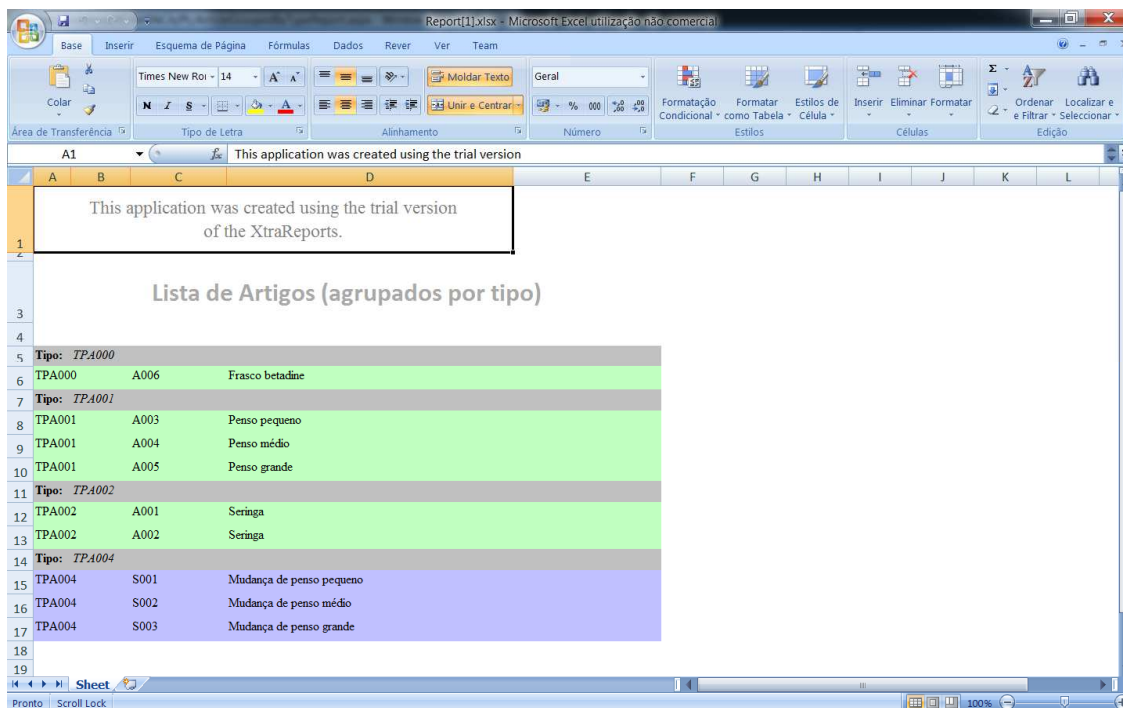


Figura 301 - Captura de ecrã da exportação do mapa correspondente à lista de artigos agrupados por tipo em formato *XLSX*

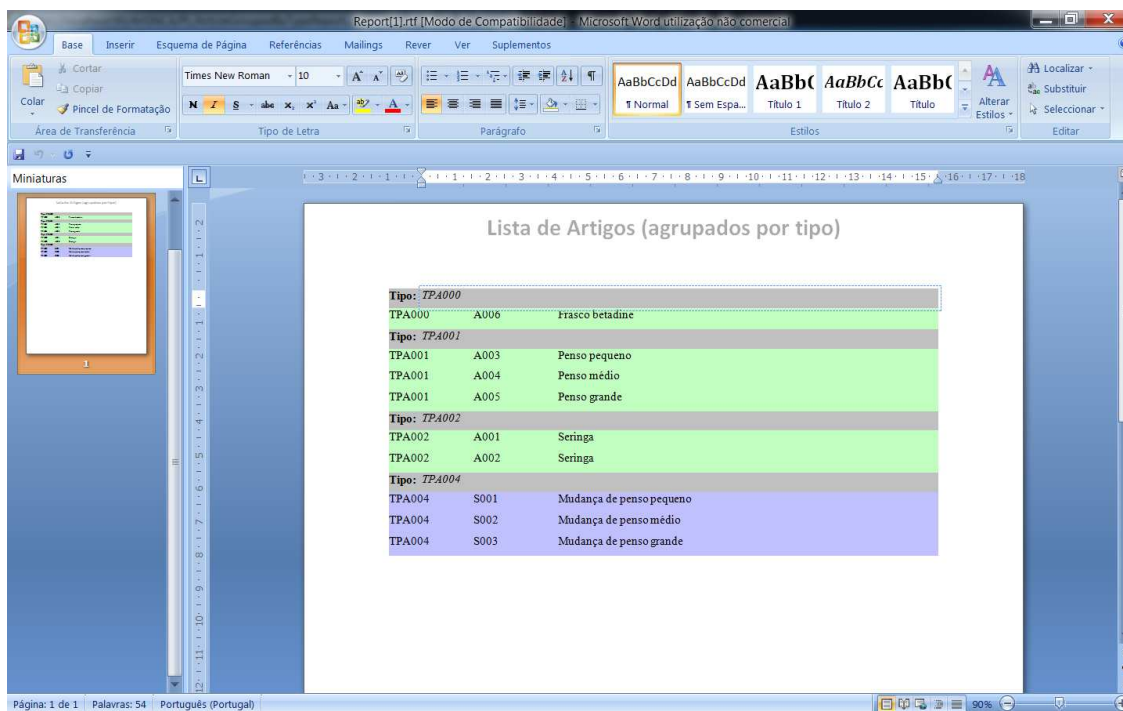


Figura 302 - Captura de ecrã da exportação do mapa correspondente à lista de artigos agrupados por tipo em formato *RTF*

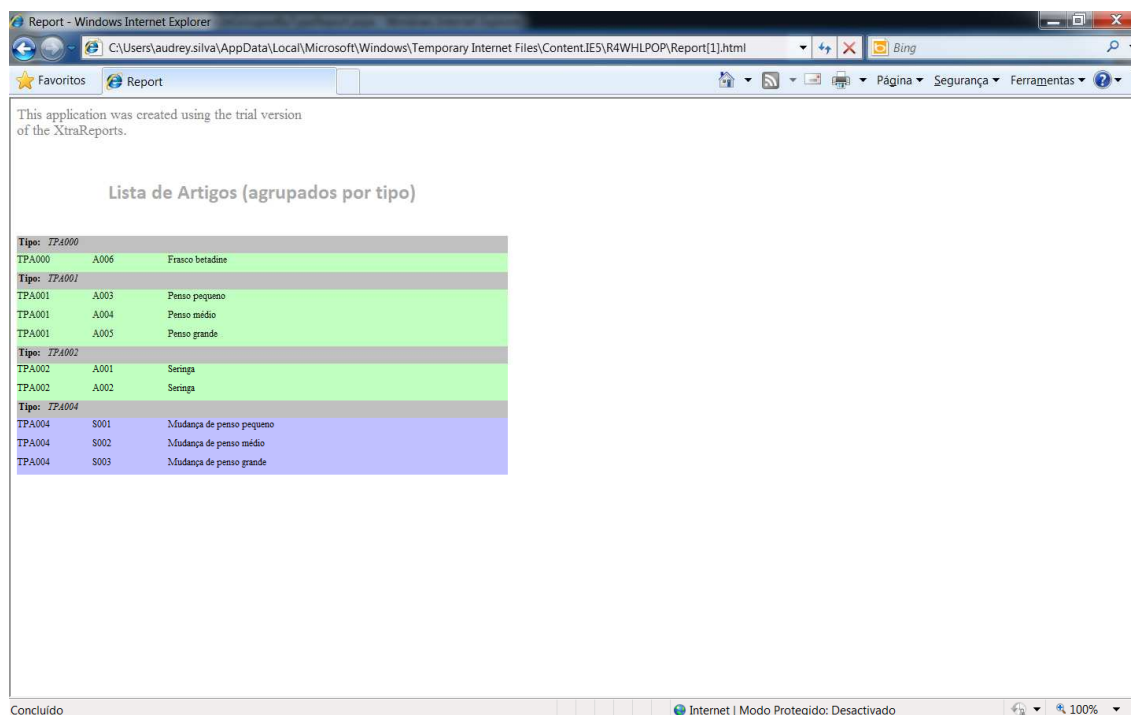


Figura 303 - Captura de ecrã da exportação do mapa correspondente à lista de artigos agrupados por tipo em formato *HTML*

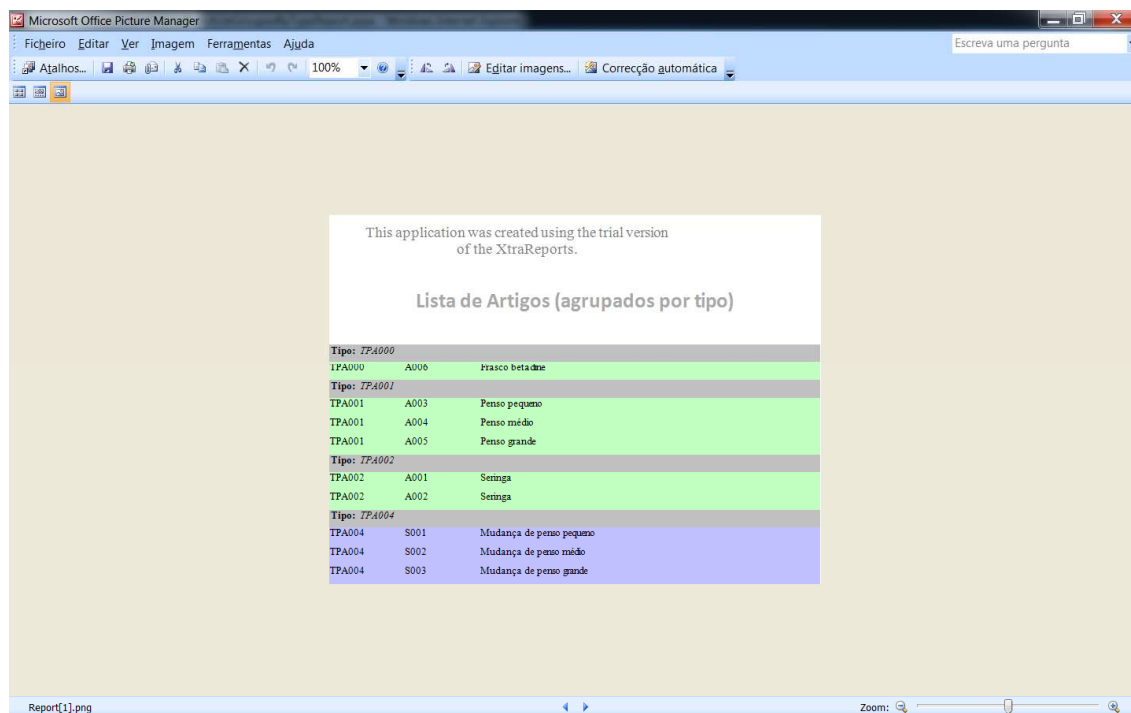


Figura 304 - Captura de ecrã da exportação do mapa correspondente à lista de artigos agrupados por tipo em formato *PNG*

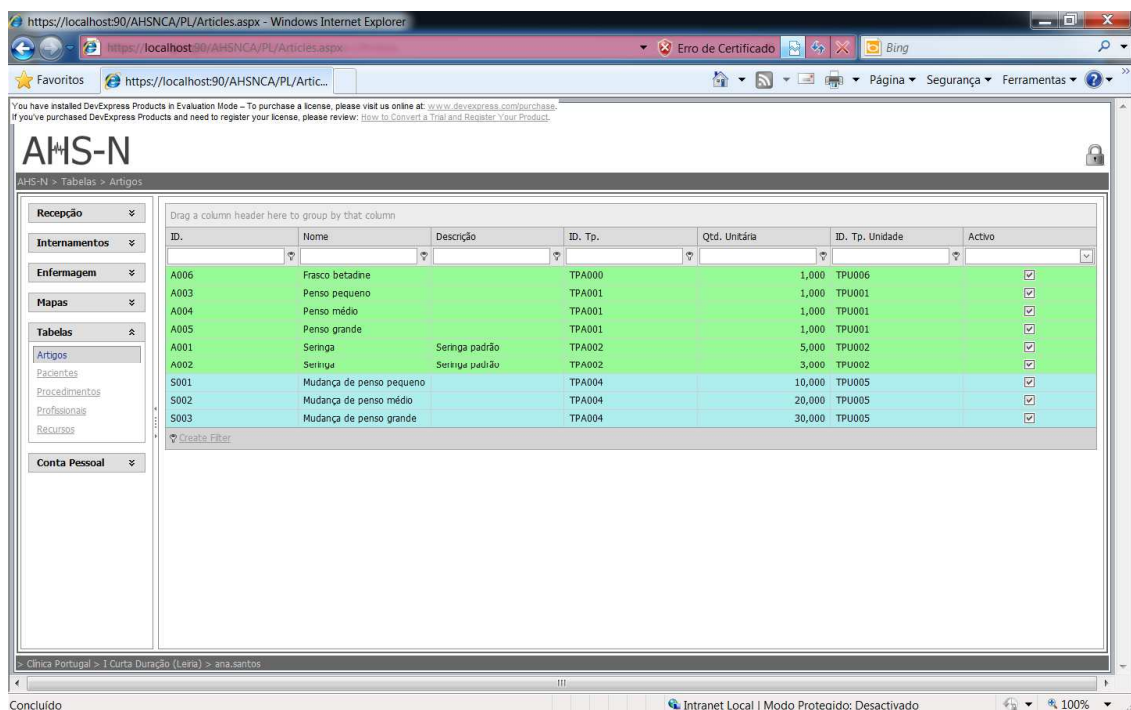


Figura 305 - Captura de ecrã da janela da tabela de "Artigos"

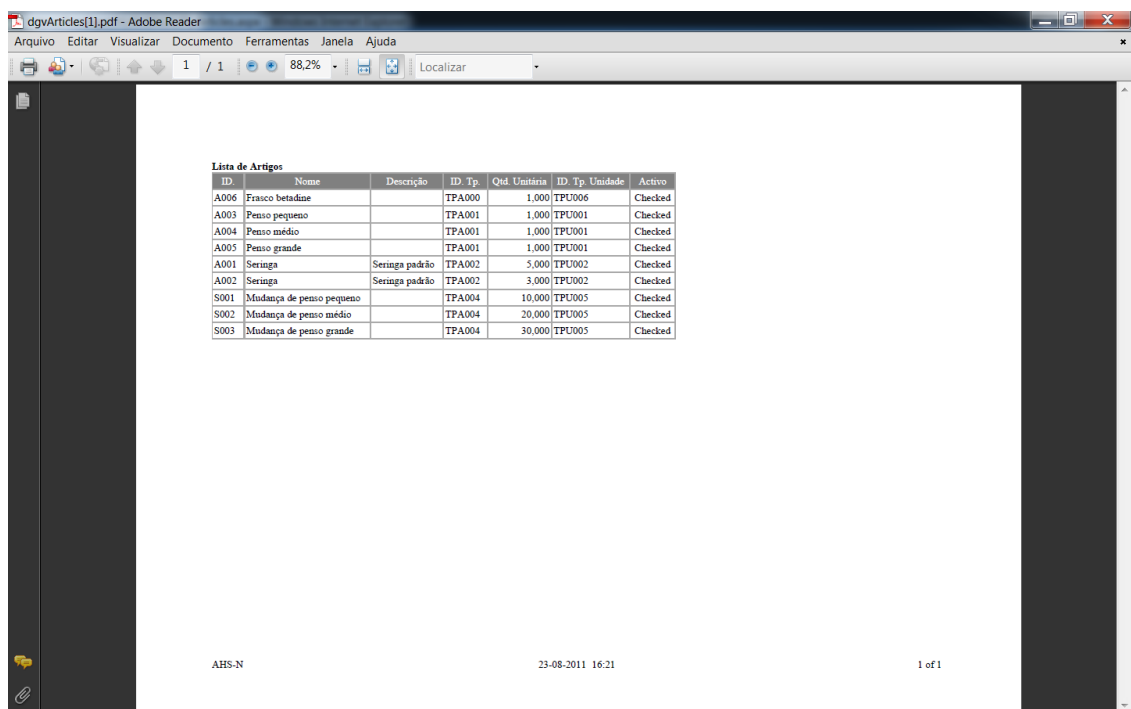


Figura 306 - Captura de ecrã da exportação da tabela de artigos em formato PDF

ID.	Nome	Descrição	ID. Tp.	Qtd. Unitária	ID. Tp. Unidade	Activo
A006	Frasco betadine		TPA000	1,000	TPU006	Checked
A003	Penso pequeno		TPA001	1,000	TPU001	Checked
A004	Penso médio		TPA001	1,000	TPU001	Checked
A005	Penso grande		TPA001	1,000	TPU001	Checked
A001	Seringa	Seringa padrão	TPA002	5,000	TPU002	Checked
A002	Seringa	Seringa padrão	TPA002	3,000	TPU002	Checked
S001	Mudança de penso pequeno		TPA004	10,000	TPU005	Checked
S002	Mudança de penso médio		TPA004	20,000	TPU005	Checked
S003	Mudança de penso grande		TPA004	30,000	TPU005	Checked

Figura 307 - Captura de ecrã da exportação da tabela de artigos em formato XLS

```

Lista de Artigos;ID.;Nome;Descrição;ID. Tp.;Qtd. Unitária;ID. Tp. Unidade;Activo;
ID.;Nome;Descrição;ID. Tp.;Qtd. Unitária;ID. Tp. Unidade;Activo;
A006;Frasco betadine;TPA000;1,000;TPU006;Checked;
A003;Penso pequeno;TPA001;1,000;TPU001;Checked;
A004;Penso médio;TPA001;1,000;TPU001;Checked;
A005;Penso grande;TPA001;1,000;TPU001;Checked;
A001;Seringa;Seringa padrão;TPA002;5,000;TPU002;Checked;
A002;Seringa;Seringa padrão;TPA002;3,000;TPU002;Checked;
S001;Mudança de penso pequeno;TPA004;10,000;TPU005;Checked;
S002;Mudança de penso médio;TPA004;20,000;TPU005;Checked;
S003;Mudança de penso grande;TPA004;30,000;TPU005;Checked;
AHS-N;;;23-08-2011;16:22;;1 of 1

```

Figura 308 - Captura de ecrã da exportação da tabela de artigos em formato CSV

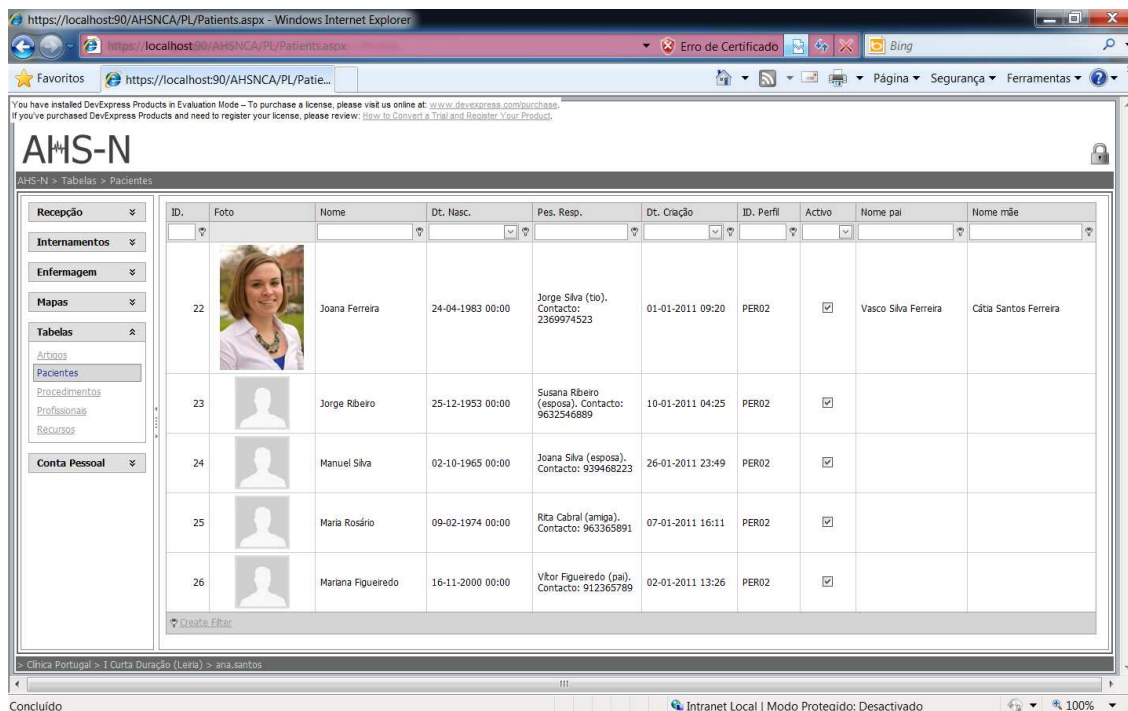


Figura 309 - Captura de ecrã da janela da tabela de "Pacientes"

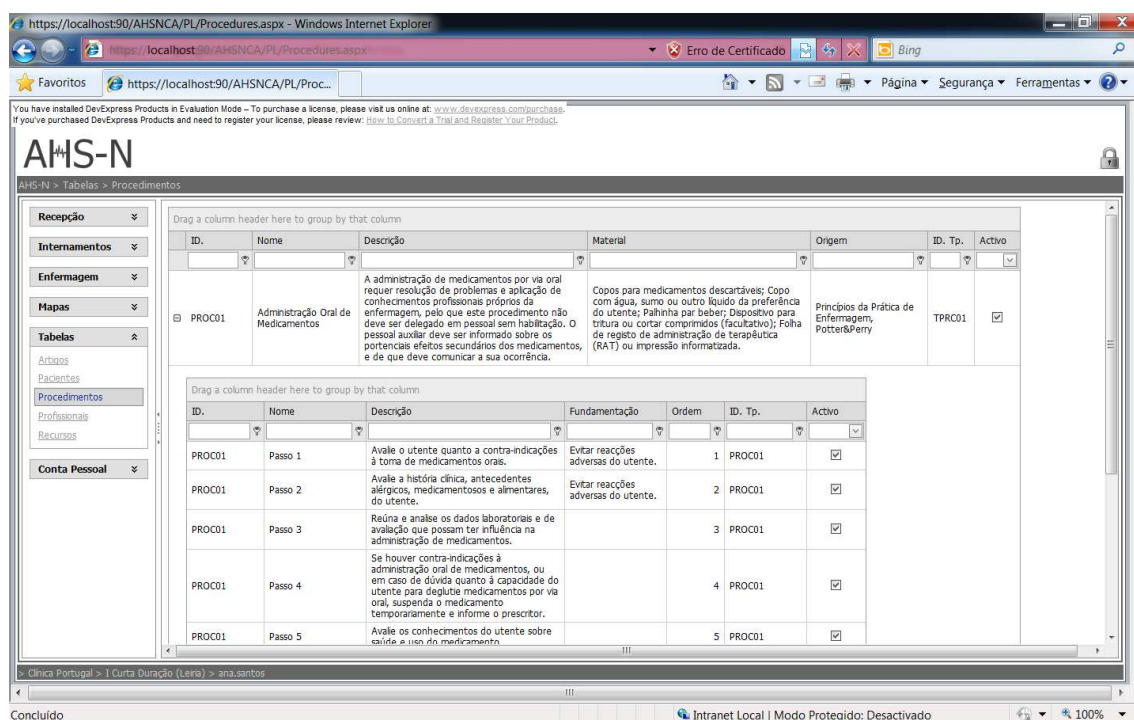


Figura 310 - Captura de ecrã da janela da tabela de "Procedimentos"

https://localhost:90/AHSNCA/PL/Professionals.aspx - Windows Internet Explorer

https://localhost:90/AHSNCA/PL/Professionals.aspx

Favoritos | https://localhost:90/AHSNCA/PL/Prof... | Página | Segurança | Ferramentas

You have installed DevExpress Products in Evaluation Mode - To purchase a license, please visit us online at: www.devexpress.com/purchase. If you've purchased DevExpress Products and need to register your license, please review: [How to Convert a Trial and Register Your Product](#).

AHS-N

AHS-N > Tabelas > Profissionais

Recepção

Internamentos

Enfermagem

Mapas

Tabelas

Artigos

Pacientes






Procedimentos

Profissionais

Recursos

Conta Pessoal

Drag a column header here to group by that column

ID.	Foto	Nome	Dt. Nasc.	Nr. Reg. Prof.	Dt. Criação	ID. Perfil	Activo
32		Ana Santos	03-11-1976 00:00	123852654	01-01-2001 00:00	PER01	<input checked="" type="checkbox"/>
33		João Antunes	26-02-1971 00:00	123951753	01-06-2000 00:00	PER01	<input checked="" type="checkbox"/>
34		Rita Soares	30-09-1968 00:00	114967852	15-03-2010 00:00	PER01	<input checked="" type="checkbox"/>
35		Ana Silva	10-11-1970 00:00		04-01-2010 00:00	PER00	<input checked="" type="checkbox"/>
36		João Ferreira	17-10-1972 00:00		03-01-2010 00:00	PER00	<input checked="" type="checkbox"/>

< Clínica Portugal > I Curta Duração (Lena) > ana.santos

Concluído

Intranet Local | Modo Protegido: Desactivado

Figura 311 - Captura de ecrã da janela da tabela de "Profissionais"

https://localhost:90/AHSNCA/PL/Resources.aspx - Windows Internet Explorer

localhost

Favoritos | https://localhost:90/AHSNCA/PL/Reso... | Página | Segurança | Ferramentas

You have installed DevExpress Products in Evaluation Mode - To purchase a license, please visit us online at: www.devexpress.com/purchase. If you've purchased DevExpress Products and need to register your license, please review: [How to Convert a Trial and Register Your Product](#).

AHS-N

AHS-N > Tabelas > Recursos

Recepção

Internamentos

Enfermagem

Mapas

Tabelas

Artigos

Pacientes

Procedimentos

Profissionais

Recursos

Conta Pessoal

Drag a column header here to group by that column

ID.	Nome	Descrição	ID. Tp.	Tp. utilização	Ocupável	Ocupado	ID. Recurso Pai	Tem Recursos Filhos	Activo
ED01-P1	Piso 1	Piso 1	R004	AdmissionAndInternment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ED01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ED01-P2	Piso 2	Piso 2	R004	AdmissionAndInternment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ED01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ED02-P1	Piso 1	Piso 1	R004	AdmissionAndInternment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ED02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ED01	Edifício 01	Edifício de internamentos de curta e média duração	R005	AdmissionAndInternment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ED02	Edifício 02	Edifício de internamentos de longa duração	R005	AdmissionAndInternment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MCM01	Maca móvel 1	Maca móvel 1 do edifício 1	R006	Internment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ED01-P1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MCM02	Maca móvel 2	Maca móvel 1 do edifício 2	R006	Internment	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ED01-P1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CE1	Carrinho de Enf. 1	Carrinho de Enfermagem 1	R007	Internal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CE2	Carrinho de Enf. 2	Carrinho de Enfermagem 2	R007	Internal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CE3	Carrinho de Enf. 3	Carrinho de Enfermagem 3	R007	Internal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Page 3 of 4 (37 items) < 1 2 [3] 4 >

Create Filter

< Clínica Portugal > I Curta Duração (Lena) > ana.santos

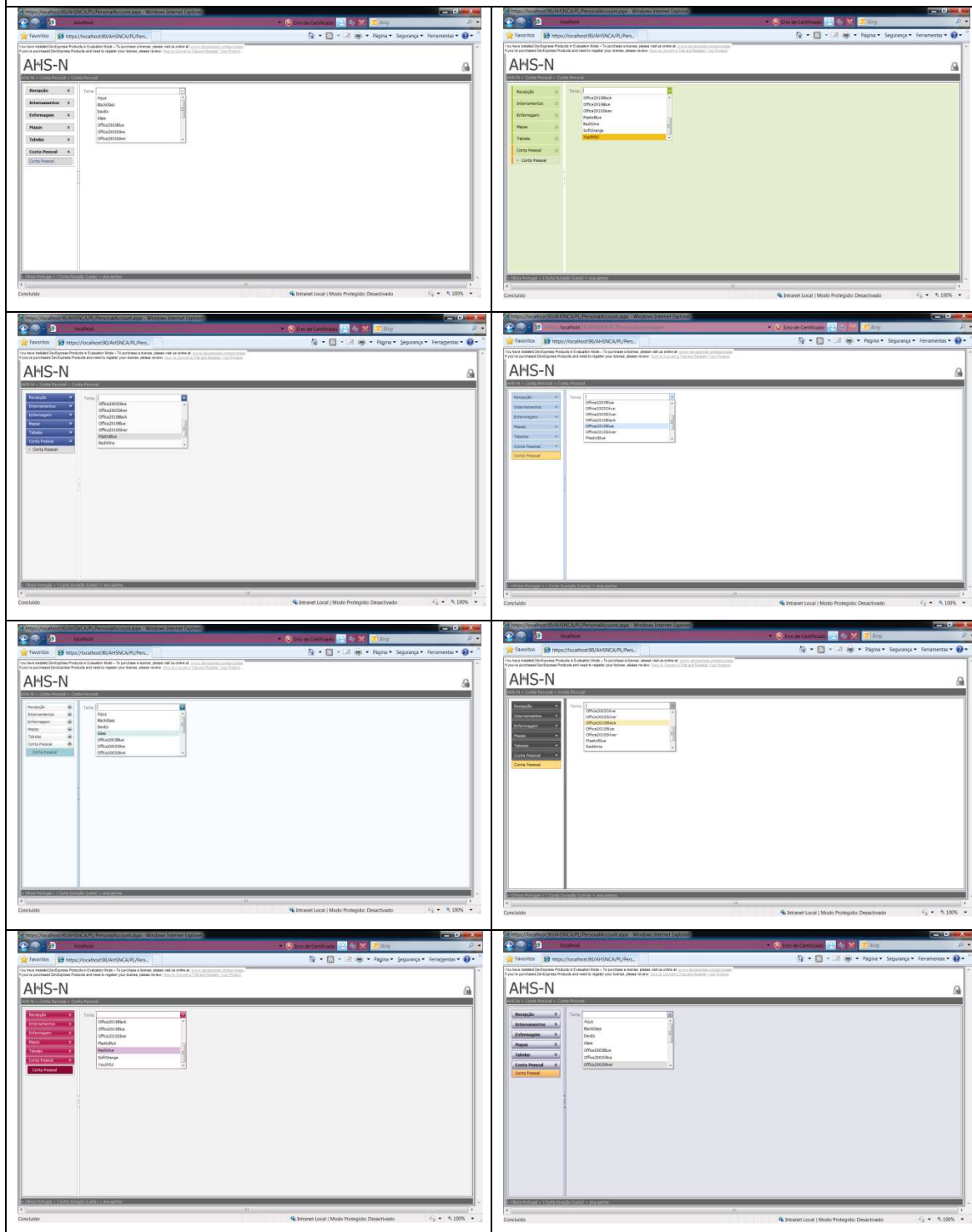
Concluído

Intranet Local | Modo Protegido: Desactivado

Figura 312 - Captura de ecrã da janela da tabela de "Recursos"

Tabela 101 - Capturas de ecrã da janela "Conta Pessoal" com a aplicação de diferentes temas

Capturas de ecrã da janela "Conta Pessoal" com a aplicação de diferentes temas



21.2 Capturas de ecrã das aplicação *Agile Healthcare Solution - Patient Client Application (AHS-PCA)*

Neste anexo é possível visualizar capturas de ecrã da aplicação *AHS-PCA*, implementada e utilizada para efeitos de testes, em execução no *Microsoft® Windows® Internet Explorer®*. Para o desenvolvimento das *interfaces* apresentadas de seguida foram utilizados componentes baseados em tecnologia *ASP.NET* da *DevExpress™*.

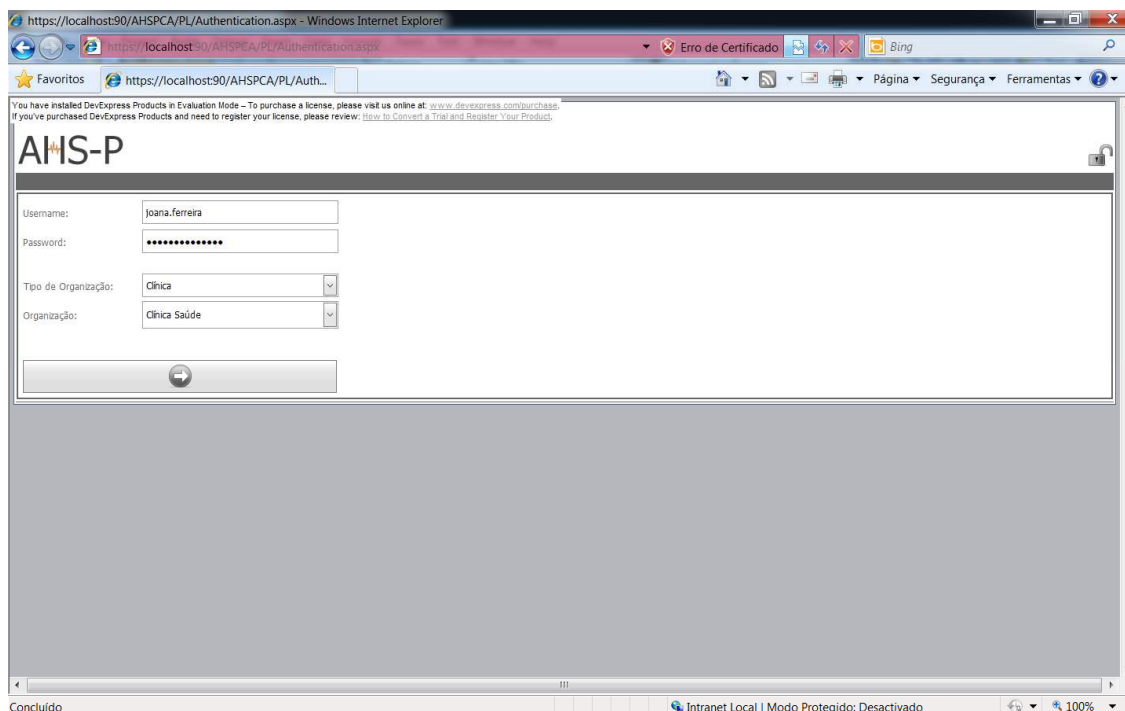


Figura 313 - Captura de ecrã da janela de "Autenticação" da aplicação *AHS-PCA*

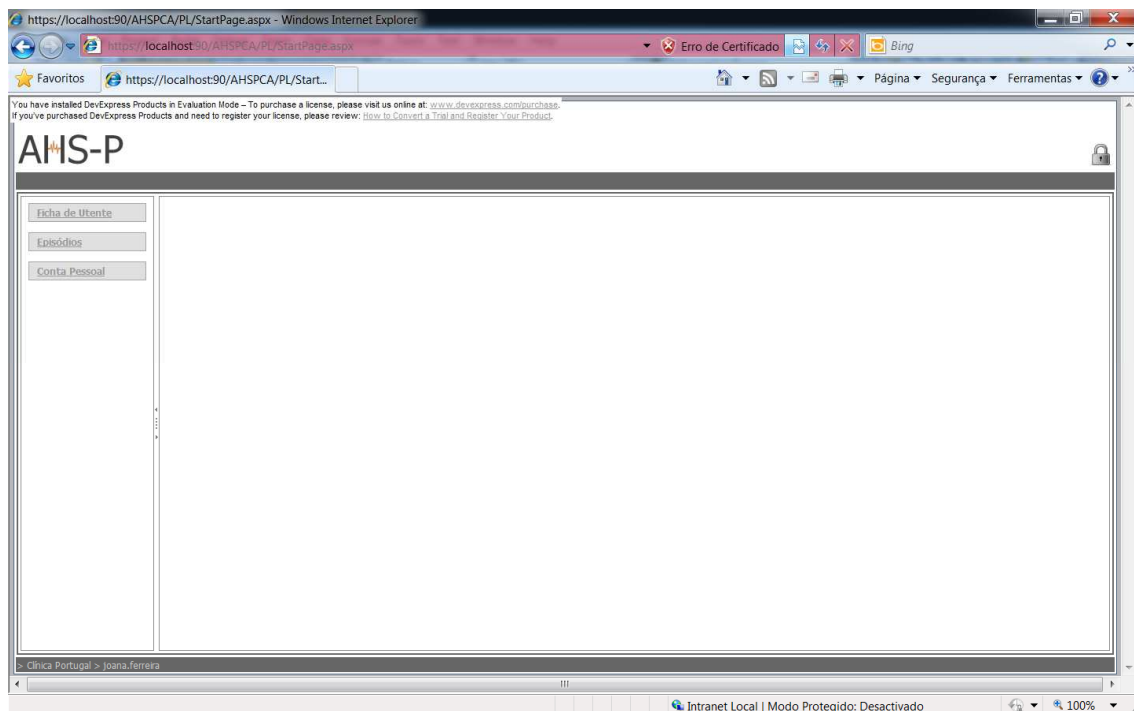


Figura 314 - Captura de ecrã da janela "Principal" da aplicação *AHS-PCA*

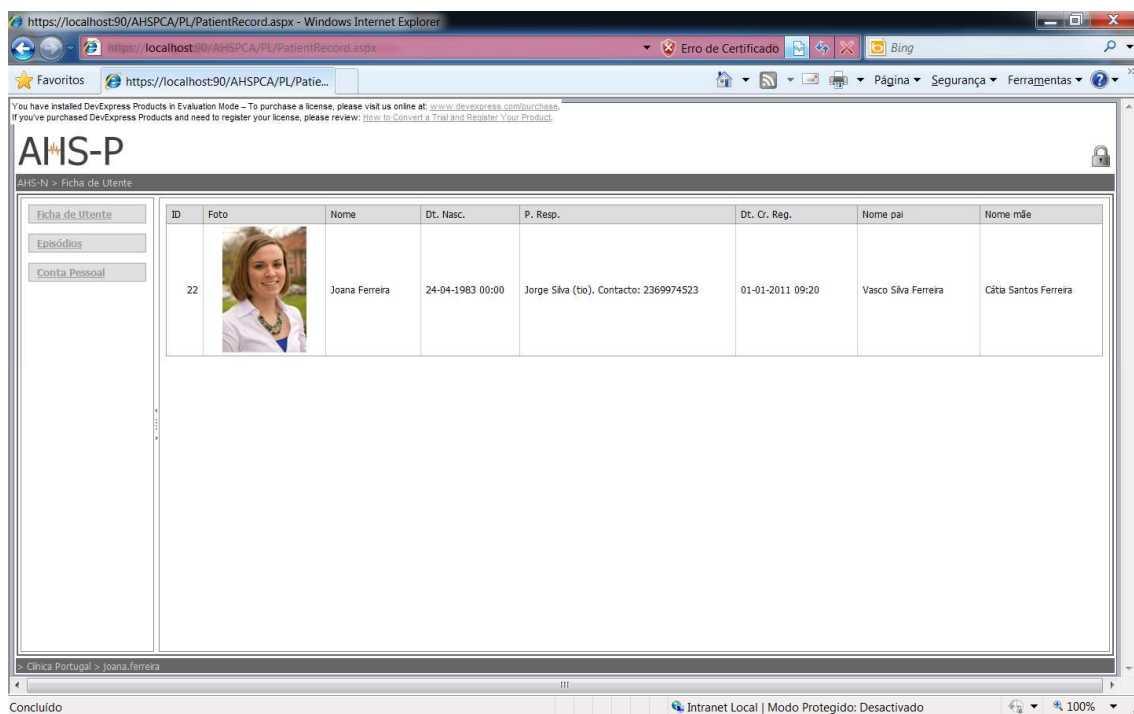


Figura 315 - Captura de ecrã da janela "Ficha de Utente" da aplicação *AHS-PCA*

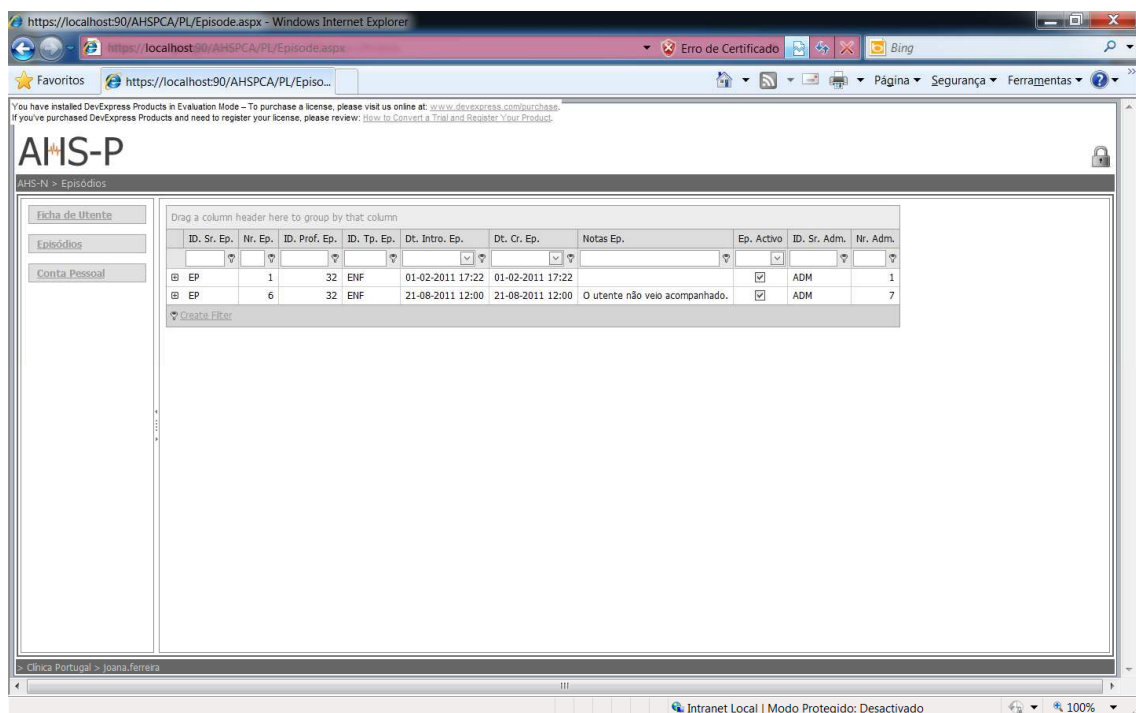


Figura 316 - Captura de ecrã da janela de "Episódios" da aplicação AHS-PCA

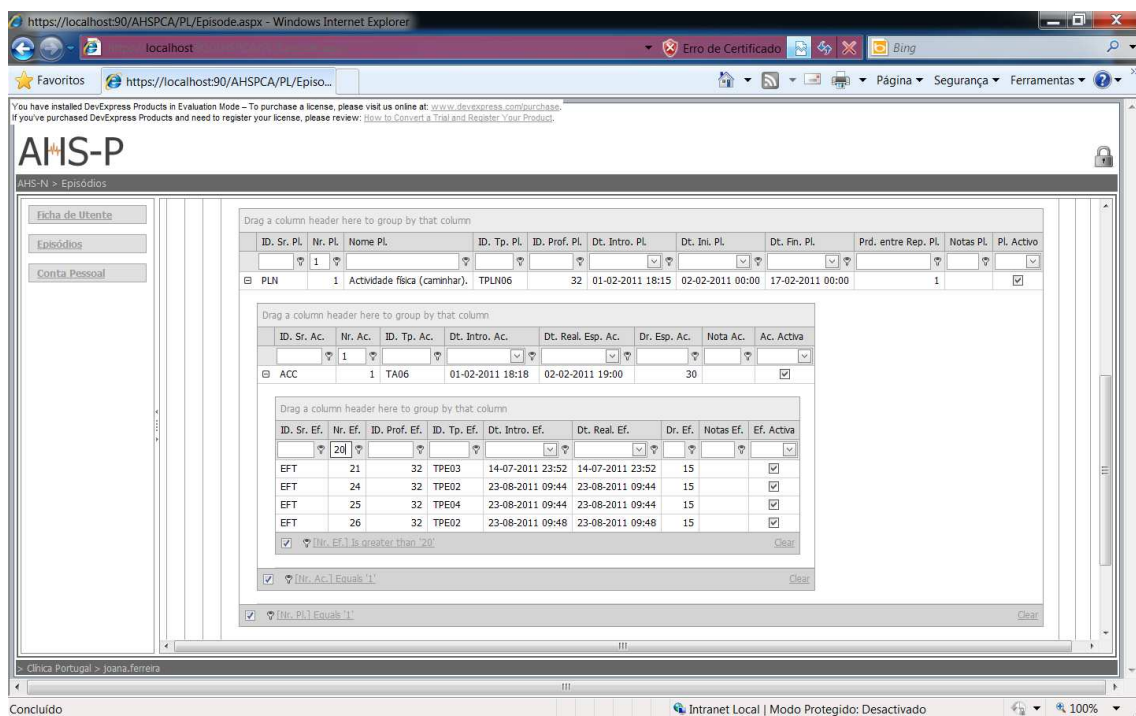


Figura 317 - Captura de ecrã da janela de "Episódios" expandida da aplicação AHS-PCA

dgvepisodes[2].pdf - Adobe Reader

Arquivo Editar Visualizar Documento Ferramentas Janela Ajuda

1 / 2 88,2% Localizar

ID. Sr. Ep.	Nr. Ep.	ID. Prof. Ep.	ID. Tp. Ep.	Dt. Intro. Ep.	Dt. Cr. Ep.	Notas Ep.	Ep. Activo	ID. Sr. Adm.	Nr. Adm.
EP	1	32	ENF	01-02-2011 17:22	01-02-2011 17:22		Checked	ADM	1
ID. Sr. Av.	Nr. Av.	ID. Prof. Av.	ID. Tp. Av.	ID. Org. Av.	Dt. Intro. Av.	Dt. Real. Av.	Conteúdo Av.	Notas Av.	Av. Activa
AINI	1	32	TAV01	INFS01	01-02-2011 17:55	01-02-2011 17:55	Dores de costas.		Checked
ID. Sr. Dg.	Nr. Dg.	ID. Tp. Dg.	Dt. Intro. Dg.	Dt. Real. Dg.	Notas Dg.	Dg. Activo			
DGR	1	TDG01	01-02-2011 18:01	01-02-2011 18:01		Checked			
ID. Sr. Pr.	Nr. Pr.	ID. Tp. Pr.	ID. Tp. Val. Pr.	Dt. Intro. Pr.	Dt. Ident. Pr.	Notas Pr.	Pr. Activo		
PR	14	TVAL03	01-02-2011 18:05	01-02-2011 18:05		Checked			
ID. Sr. Pl.	Nr. Pl.	Nome Pl.	ID. Tp. Pl.	ID. Prof. Pl.	Dt. Intro. Pl.	Dt. Ini. Pl.	Dt. Fim. Pl.	Prd. entre Rep. Pl.	
PLN	1	Actividade fisica (caminhar).	TPLN06		32/01-02-2011 18:15	02-02-2011 00:00	17-02-2011 00:00		1
ID. Sr. Ac.	Nr. Ac.	ID. Tp. Ac.	Dt. Intro. Ac.	Dt. Real. Esp. Ac.	Dr. Esp. Ac.	Nota Ac.	Ac. Activa		
ACC	1	TA06	01-02-2011 18:18	02-02-2011 19:00	30		Checked		
ID. Sr. Ef.	Nr. Ef.	ID. Prof. Ef.	ID. Tp. Ef.	Dt. Intro. Ef.	Dt. Real. Ef.	Dr. Ef.	Notas Ef.	Ef. Activa	
EFT	21	32	TPE03	14-07-2011 23:52	14-07-2011 23:52	15		Checked	
EFT	24	32	TPE02	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15		Checked	
EFT	25	32	TPE04	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15		Checked	
EFT	26	32	TPE02	23-08-2011 09:48	23-08-2011 09:48	15		Checked	

AHS-P 23-08-2011 17:56 1 of 2

Figura 318 - Captura de ecrã da abertura do ficheiro exportado em *PDF* a partir da janela de "Episódios" expandida da aplicação *AHS-PCA*

dgvepisodes[1].xls (Modo de Compatibilidade) - Microsoft Excel utilização não comercial

Base Inserir Esquema de Página Fórmulas Dados Revisão Ver Team

Tahoma 8 A A' Molar Texto Geral

Colar Área de Transferência Tipo de Letra Alinhamento Número

Formatação Condicional Formatar Estilos de Célula Inserir Eliminar Formatar Ordenar Localizar e Filtrar Selecionar Edição

A1

ID. Sr. Ep.	Nr. Ep.	ID. Prof. Ep.	ID. Tp. Ep.	Dt. Intro. Ep.	Dt. Cr. Ep.	Notas Ep.	Ep. Activo	ID. Sr. Adm.	Nr. Adm.
EP	1	32	ENF	01-02-2011 17:22	01-02-2011 17:22		Checked	ADM	1
ID. Sr. Av.	Nr. Av.	ID. Prof. Av.	ID. Tp. Av.	ID. Org. Av.	Dt. Intro. Av.	Dt. Real. Av.	Conteúdo Av.	Notas Av.	Av. Activa
AINI	1	32	TAV01	INFS01	01-02-2011 17:55	01-02-2011 17:55	Dores de costas.		Checked
ID. Sr. Dg.	Nr. Dg.	ID. Tp. Dg.	Dt. Intro. Dg.	Dt. Real. Dg.	Notas Dg.	Dg. Activo			
DGR	1	TDG01	01-02-2011 18:01	01-02-2011 18:01		Checked			
ID. Sr. Pr.	Nr. Pr.	ID. Tp. Pr.	ID. Tp. Val. Pr.	Dt. Intro. Pr.	Dt. Ident. Pr.	Notas Pr.	Pr. Activo		
PR	14	TVAL03	01-02-2011 18:05	01-02-2011 18:05		Checked			
ID. Sr. Pl.	Nr. Pl.	Nome Pl.	ID. Tp. Pl.	ID. Prof. Pl.	Dt. Intro. Pl.	Dt. Ini. Pl.	Dt. Fim. Pl.	Prd. entre Rep. Pl.	Notas Pl.
PLN	1	Actividade fisica (caminhar).	TPLN06		32/01-02-2011 18:15	02-02-2011 00:00	17-02-2011 00:00		1
ID. Sr. Ac.	Nr. Ac.	ID. Tp. Ac.	Dt. Intro. Ac.	Dt. Real. Esp. Ac.	Dr. Esp. Ac.	Nota Ac.	Ac. Activa		
ACC	1	TA06	01-02-2011 18:18	02-02-2011 19:00	30		Checked		
ID. Sr. Ef.	Nr. Ef.	ID. Prof. Ef.	ID. Tp. Ef.	Dt. Intro. Ef.	Dt. Real. Ef.	Dr. Ef.	Notas Ef.	Ef. Activa	
EFT	21	32	TPE03	14-07-2011 23:52	14-07-2011 23:52	15		Checked	
EFT	24	32	TPE02	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15		Checked	
EFT	25	32	TPE04	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15		Checked	
EFT	26	32	TPE02	23-08-2011 09:48	23-08-2011 09:48	15		Checked	

AHS-P 23-08-2011 18:03 1 of 1

Figura 319 - Captura de ecrã da abertura do ficheiro exportado no formato *XLS* a partir da janela de "Episódios" expandida da aplicação *AHS-PCA*

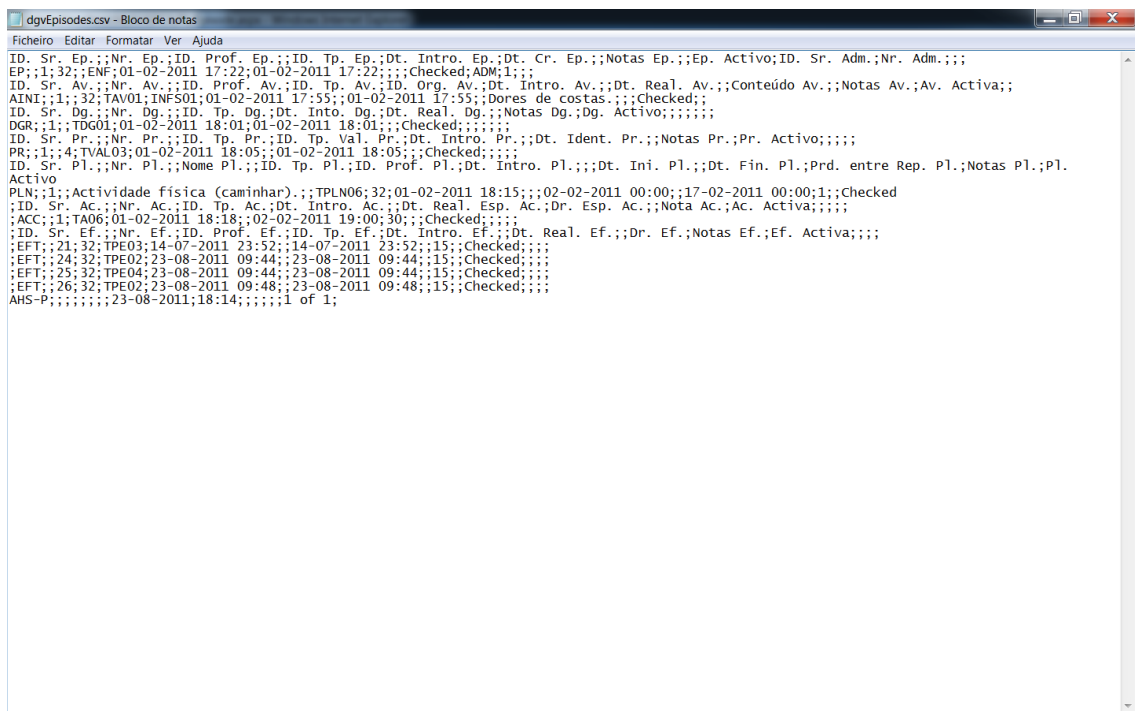
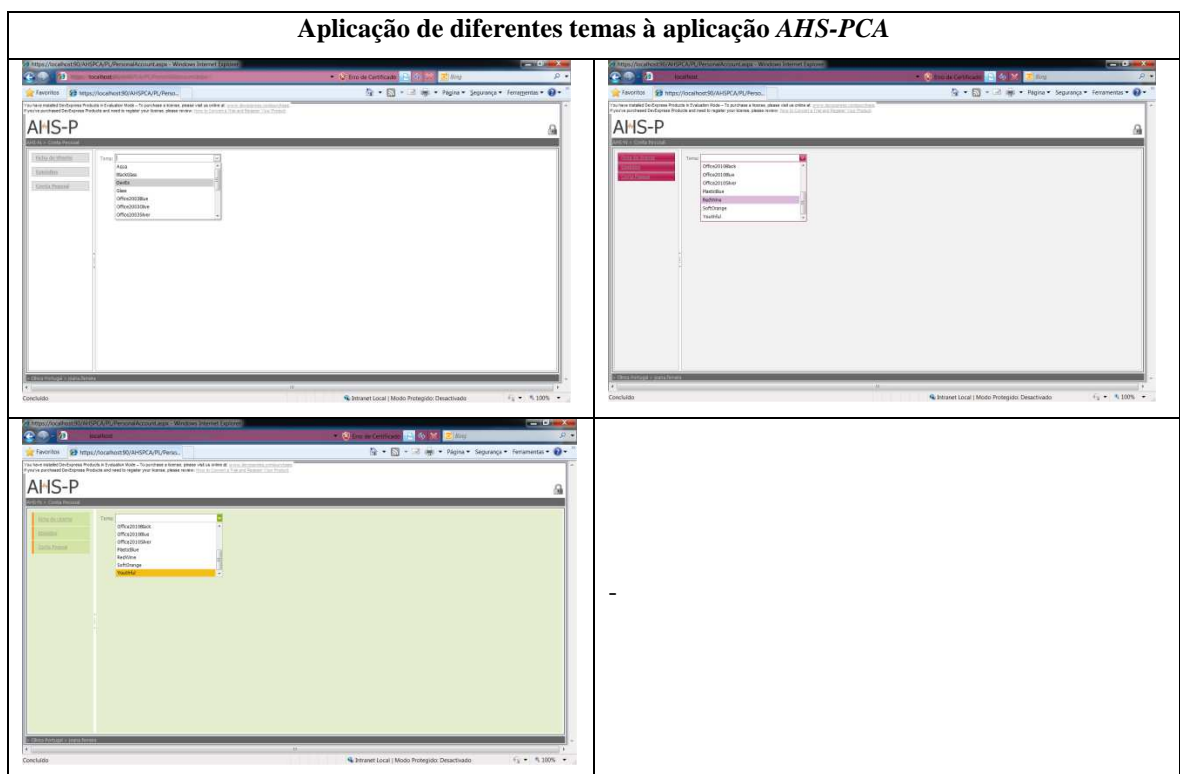


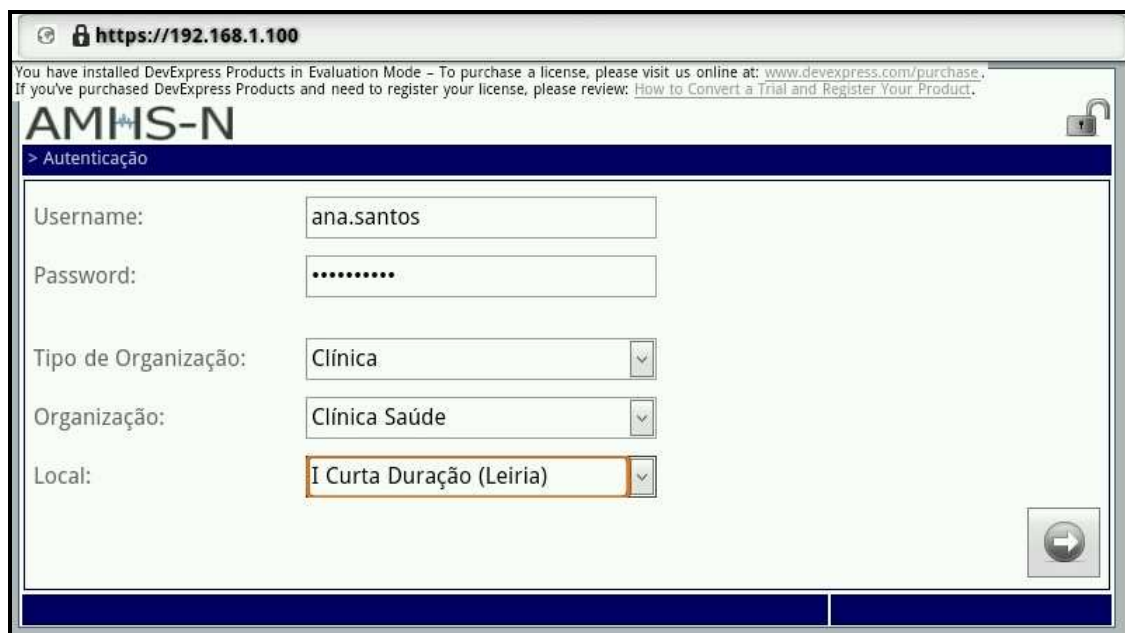
Figura 320 - Captura de ecrã da abertura do ficheiro exportado em formato CSV a partir da janela de "Episódios" expandida da aplicação *AHS-PCA*

Tabela 102 - Capturas de ecrã da janela de "Conta Pessoal" com diferentes temas aplicados



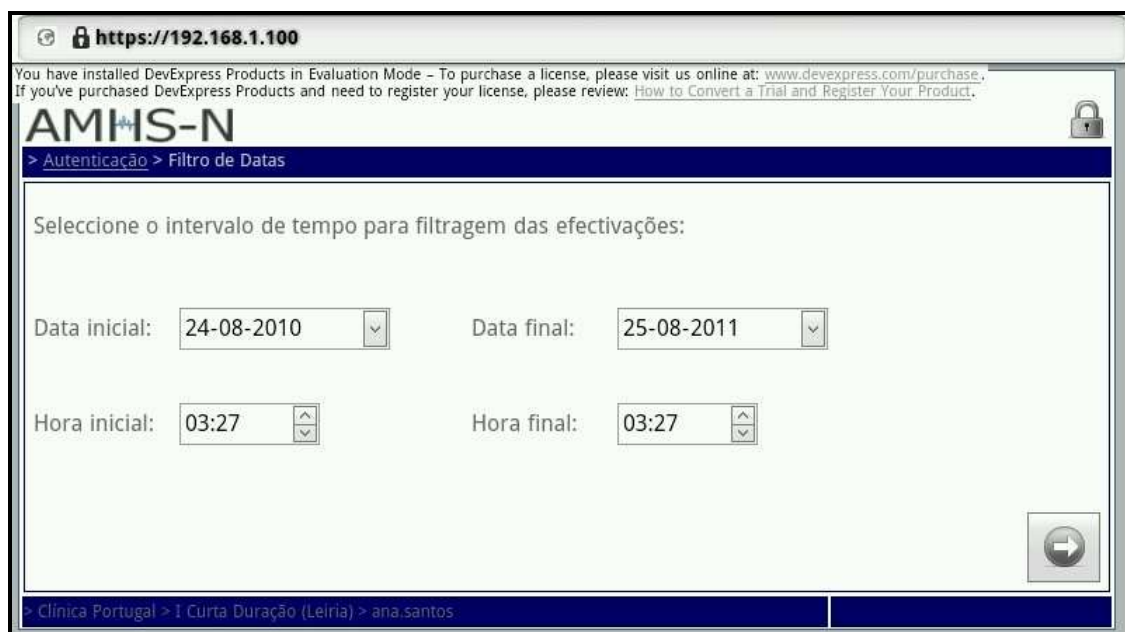
21.3 Capturas de ecrã da aplicação *Agile Mobile Healthcare Solution - Nursing Client Application (AMHS-NCA)*

De seguida são apresentadas capturas de ecrã da aplicação *AMHS-NCA* cuja *interface* foi desenvolvida com componentes baseados em tecnologia *ASP.NET* da *DevExpress™*. Estas capturas de ecrã foram obtidas através do equipamento *M-002* da *Eken*.



The screenshot shows the login interface of the AMHS-N application. The browser address bar displays <https://192.168.1.100>. A message at the top states: "You have installed DevExpress Products in Evaluation Mode - To purchase a license, please visit us online at: www.devexpress.com/purchase. If you've purchased DevExpress Products and need to register your license, please review: [How to Convert a Trial and Register Your Product](#)." The application title "AMHS-N" is displayed. Below it, the breadcrumb " > Autenticação" is shown. The login form includes fields for "Username:" (containing "ana.santos"), "Password:" (masked with dots), "Tipo de Organização:" (dropdown menu with "Clínica" selected), "Organização:" (dropdown menu with "Clínica Saúde" selected), and "Local:" (dropdown menu with "I Curta Duração (Leiria)" selected). A "Login" button with a right arrow icon is located at the bottom right of the form.

Figura 321 - Captura de ecrã da janela de "Autenticação"



The screenshot shows the data filter interface of the AMHS-N application. The browser address bar displays <https://192.168.1.100>. The same DevExpress message is present at the top. The application title "AMHS-N" is displayed. Below it, the breadcrumb " > Autenticação > Filtro de Datas" is shown. The main heading is "Selecione o intervalo de tempo para filtragem das efectivações:". The filter form includes fields for "Data inicial:" (dropdown menu with "24-08-2010" selected), "Data final:" (dropdown menu with "25-08-2011" selected), "Hora inicial:" (time selector with "03:27" selected), and "Hora final:" (time selector with "03:27" selected). A "Filter" button with a right arrow icon is located at the bottom right of the form. The footer shows the breadcrumb " > Clínica Portugal > I Curta Duração (Leiria) > ana.santos".

Figura 322 - Captura de ecrã da janela de "Filtro de Datas"

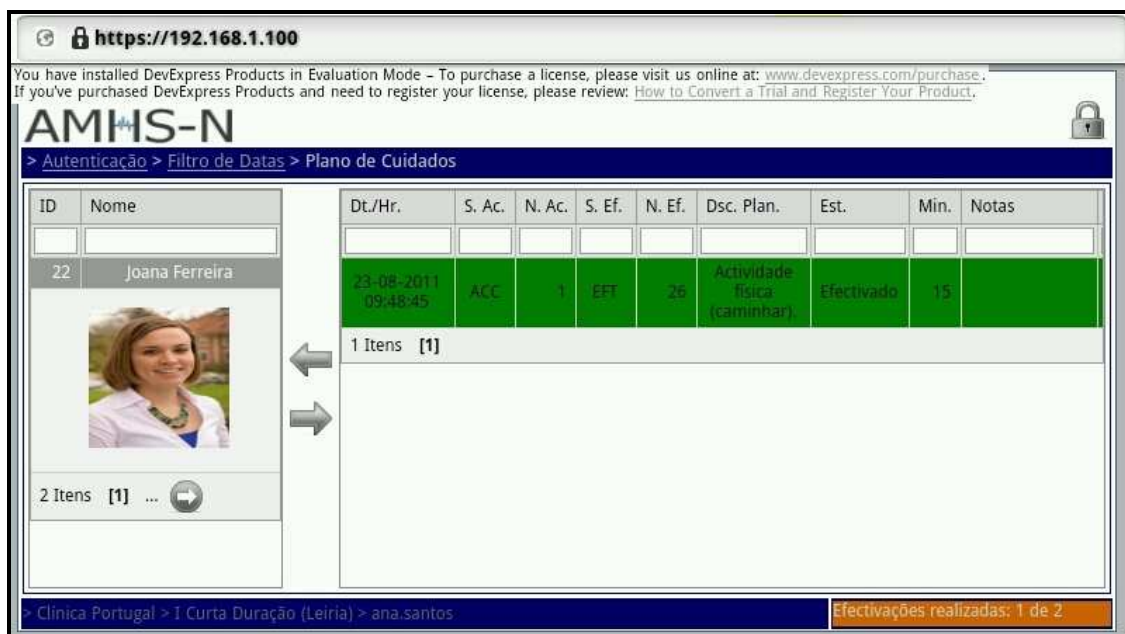


Figura 323 - Captura de ecrã da janela de "Plano de Cuidados"

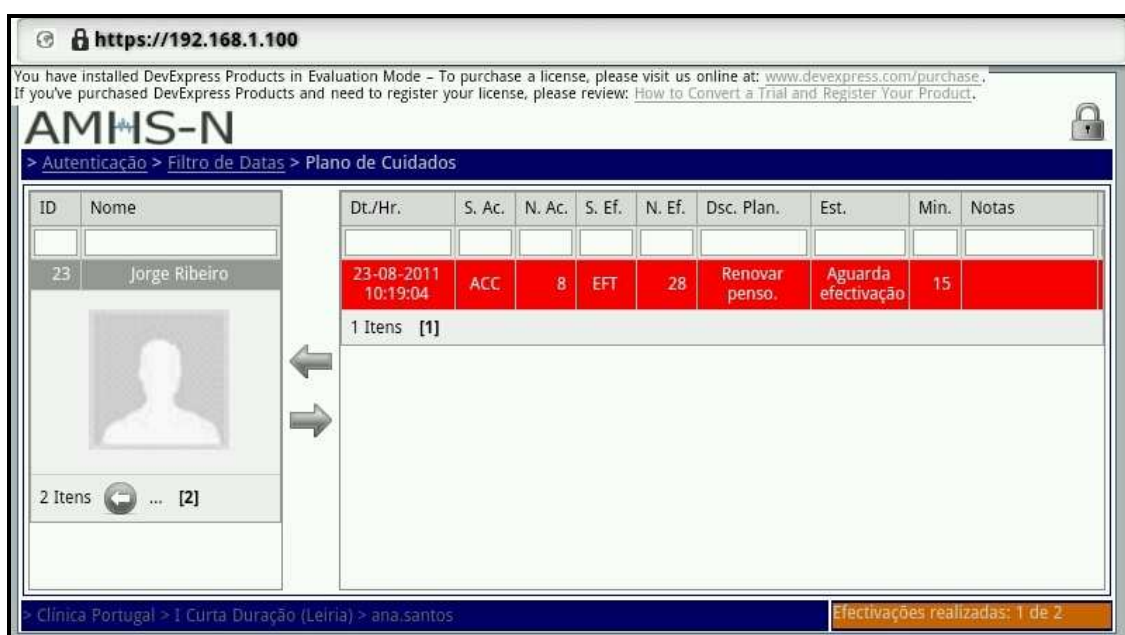


Figura 324 - Captura de ecrã da janela de "Plano de Cuidados" que apresenta uma efectivação no estado "Aguarda Efectivação"

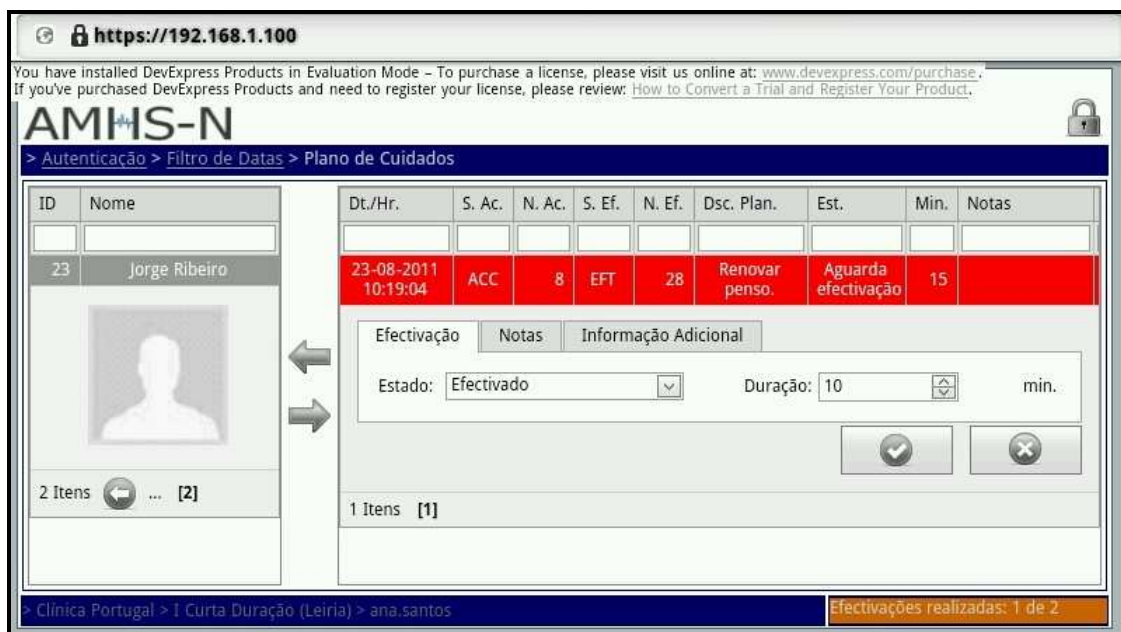


Figura 325 - Captura de ecrã da janela de "Plano de Cuidados" que apresenta uma efectivação no estado "Aguarda Efectivação" em modo de edição (separador "Efectivação")

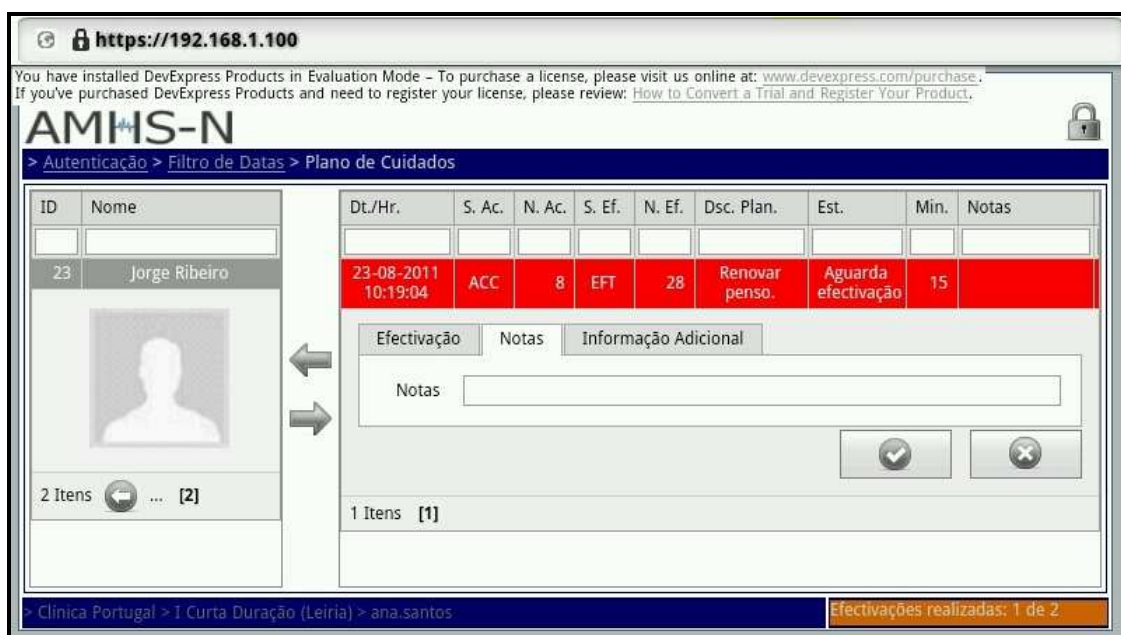


Figura 326 - Captura de ecrã da janela de "Plano de Cuidados" que apresenta uma efectivação no estado "Aguarda Efectivação" em modo de edição (separador "Notas")

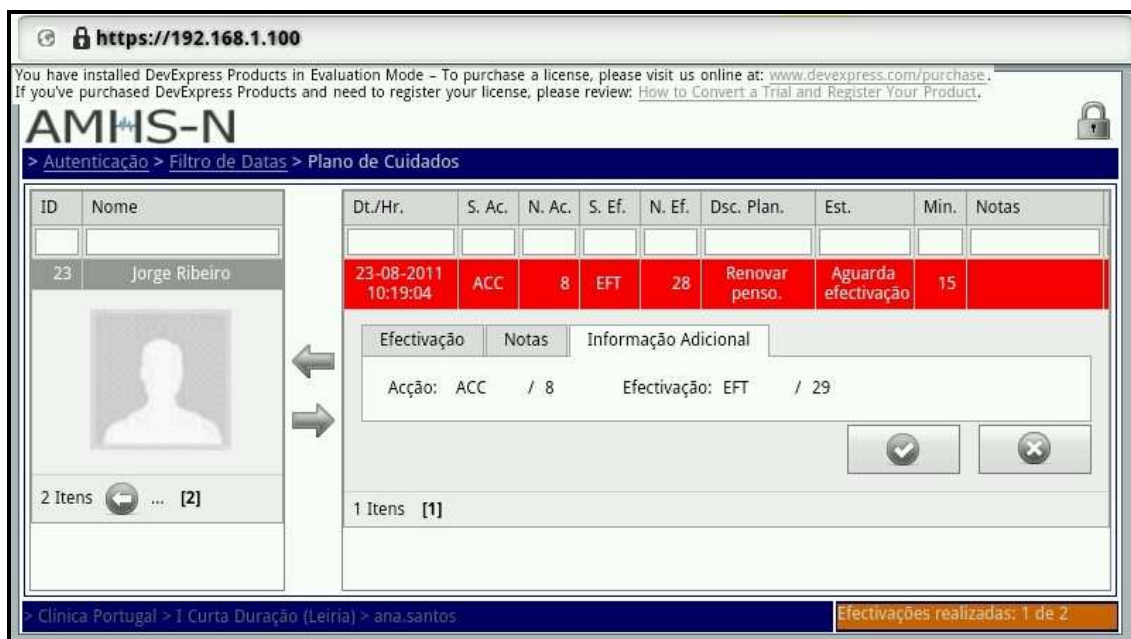


Figura 327 - Captura de ecrã da janela de "Plano de Cuidados" que apresenta uma efectivação no estado "Aguarda Efectivação" em modo de edição (separador "Informação Adicional")

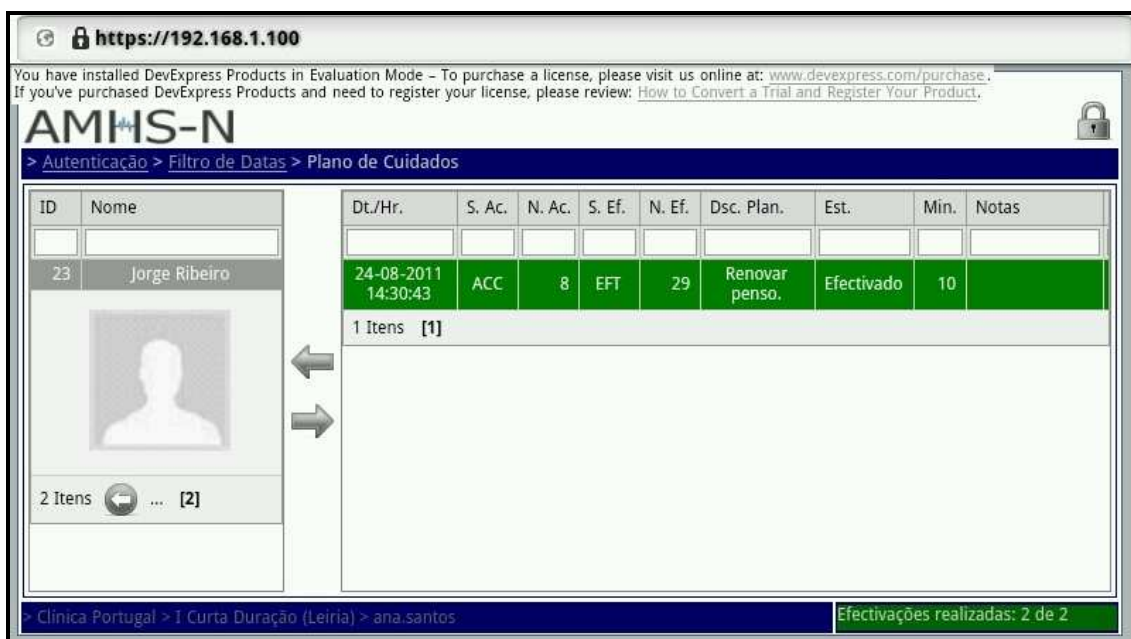


Figura 328 - Captura de ecrã da janela de "Plano de Cuidados" que apresenta uma efectivação no estado "Efectivado"

Apêndice VIII - Testes realizados

Para além dos testes efectuados ao circuito principal de efectivações para o qual a solução foi elaborada, implementou-se a aplicação *Desktop AHS-PCA* com componentes *ASP.NET* da *DevExpressTM* e reimplementou-se essa mesma aplicação com componentes *WinForms* e *WPF* da mesma produtora de componentes. Realizaram-se, igualmente, testes em diferentes *browsers* e dispositivos móveis de modo a validar o funcionamento das aplicações nesses diferentes ambientes

22.1 Reimplementações da aplicação

De modo a testar a possibilidade da reutilização da *API* de alto nível, efectuou-se a reimplimentação da aplicação *AHS-PCA* utilizando componentes visuais que fossem baseados em tecnologias diferentes de *ASP.NET*. Deste modo, optou-se pela utilização de componentes da mesma produtora (*DevexpressTM*) baseados, no entanto, em tecnologias *WinForms* e *WPF*.

22.1.1 Reimplementação baseada em componentes *WinForms*

De seguida são apresentadas capturas de ecrã da reimplimentação da *interface* da aplicação *AHS-PCA* baseada em componentes *WinForms*.

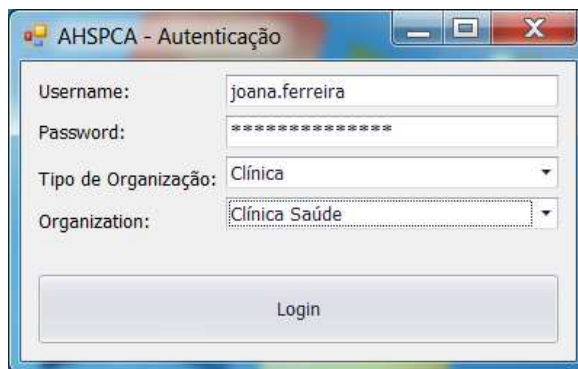
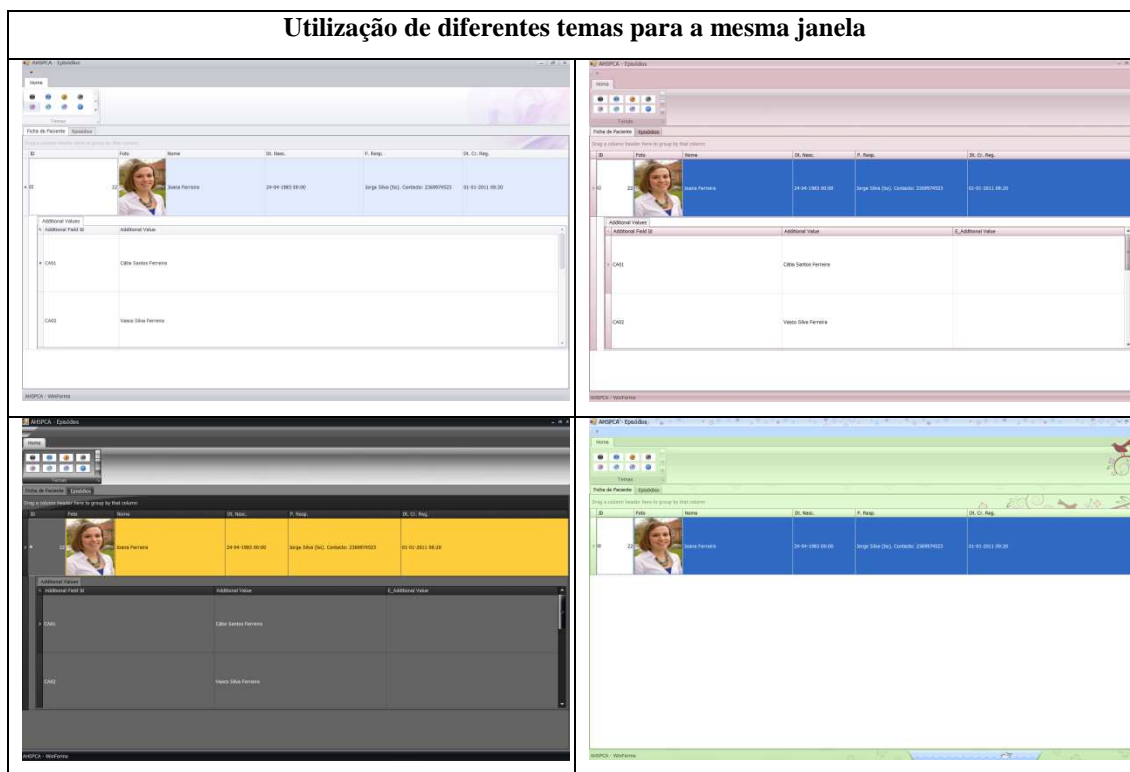


Figura 329 - Captura de ecrã da janela de "Autenticação" da aplicação *AHS-PCA* reimplementada com componentes *WinForms*

Tabela 103 - Capturas de ecrã da janela de "Episódios" com aplicação de diferentes temas



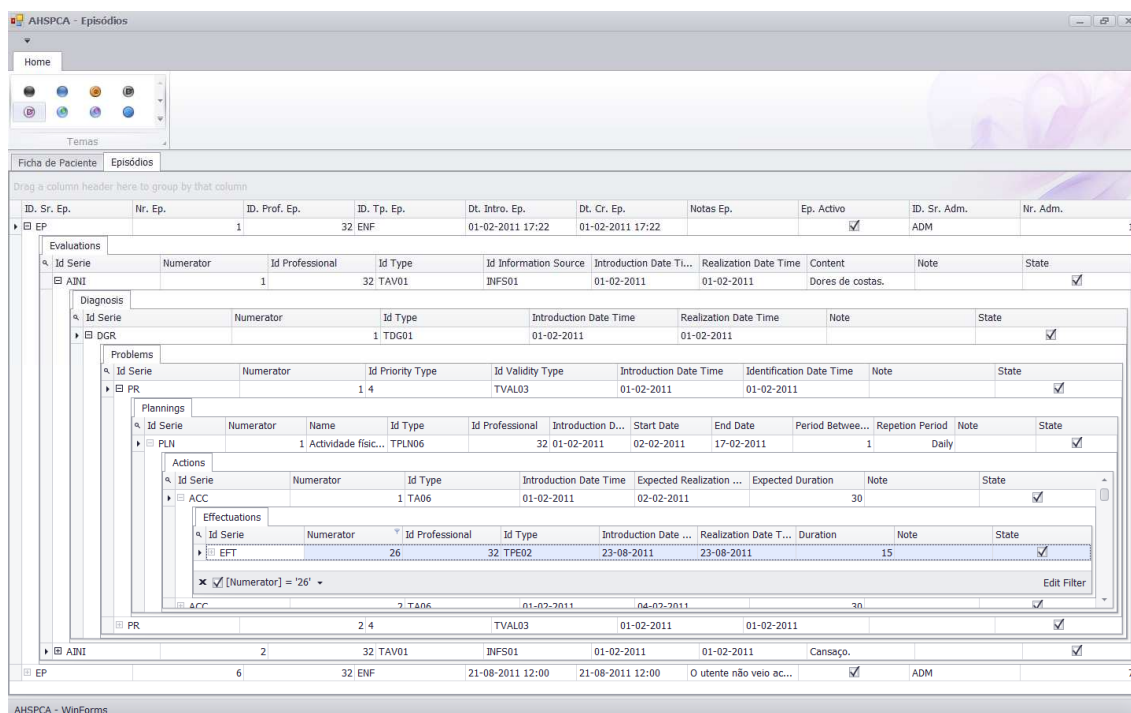


Figura 330 - Captura de ecrã da janela de "Episódios" expandida

22.1.2 Reimplementação baseada em componentes WPF

São apresentadas, de seguida, capturas de ecrã da reimplementação da *interface* da aplicação *AHS-PCA* baseada em componentes *WPF*.

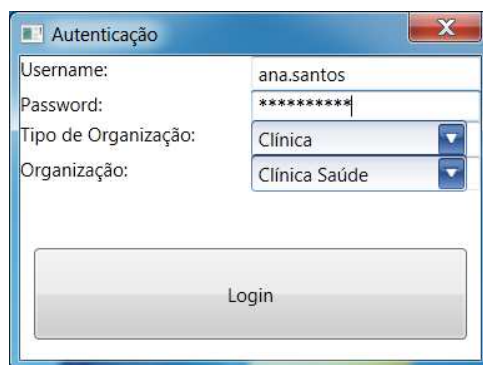


Figura 331- Captura de ecrã da janela de "Autenticação" da aplicação *AHS-PCA* reimplementada com componentes *WPF*

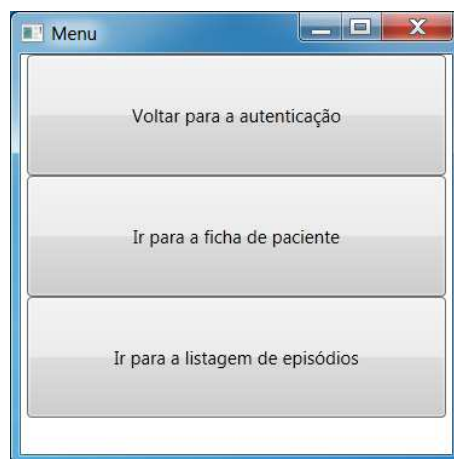


Figura 332 - Captura de ecrã da janela "Menu" da aplicação AHS-PCA reimplementada com componentes WPF

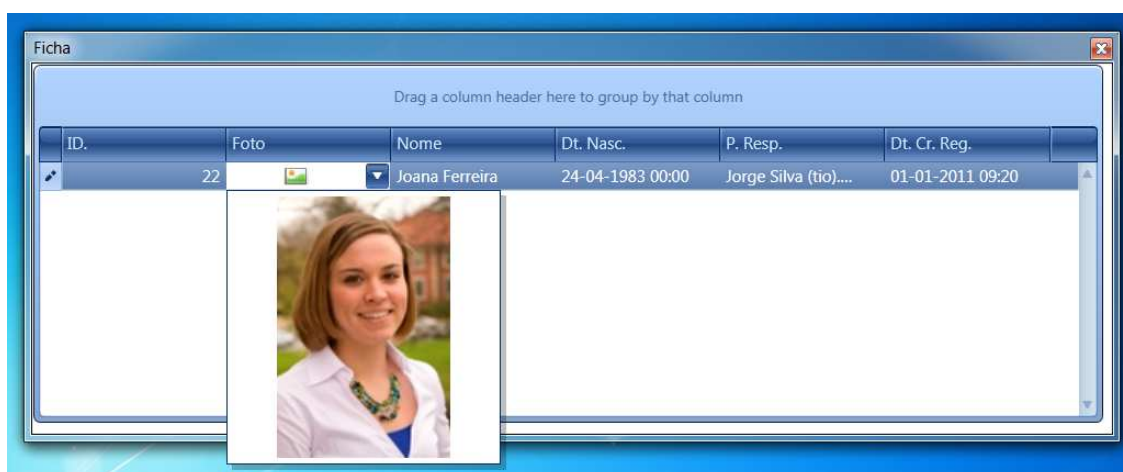


Figura 333 - Captura de ecrã da janela "Ficha" do paciente da aplicação AHS-PCA reimplementada com componentes WPF.

Episódios

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Profissional	Id Type	Introduction Date	Crea
EP	1	32	ENF	01-02-2011	01-0
EP	6	32	ENF	31-08-2011	31-0

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Profissional	Id Type	Id Information Source	I
AINI	1	32	TAV01	INFS01	
AINI	2	32	TAV01	INFS01	

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Type	Introduction Date	Realization Date Time
DGR	1	TDG01	01-02-2011	01-02-2011

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Priority Type	Id Validity Type	Introduction Date
PR	1	4	TVAL03	01-02-2011

Figura 334 - Captura de ecrã da janela da "Episódios" (que inclui episódios, avaliações e diagnósticos) da aplicação *AHS-PCA* reimplementada com componentes *WPF*

Episódios

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Priority Type	Id Validity Type	Introduction Date
PR	1	4	TVAL03	01-02-2011
PR	2	4	TVAL03	01-02-2011

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Name	Id Type	Id Professional	Ir
PLN	1	Actividade física (ca...	TPLN06	32	0

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Type	Introduction Date	Expected Realization
ACC	1	TA06	01-02-2011	02-02-2011
ACC	2	TA06	01-02-2011	04-02-2011

Drag a column header here to group by that column

Id Serie	Numerator	Id Profissional	Id Type	Introduction Date	Re
EFT	20	32	TPE04	14-07-2011	14
EFT	21	32	TPE02	14-07-2011	14

Figura 335 - Captura de ecrã da janela da "Episódios" (que inclui problemas, acções e efectivações) da aplicação *AHS-PCA* reimplementada com componentes *WPF*

22.2 Testes realizados para diferentes *browsers*

De modo a verificar o funcionamento de aplicações *Desktop* e móveis que integram a solução em diferentes *browsers* procedeu-se à execução da aplicação *AHS-NCA* nalguns *browsers* direccionados a ambiente *Desktop* e à execução da aplicação *AMHS-NCA* nalguns *browsers* vocacionados a dispositivos móveis. Salienta-se que a totalidade dos *browsers* pode ser obtida através da *Internet*.

22.2.1 Browsers para *Desktops*

Seguem-se capturas de ecrã da execução da aplicação *AHS-NCA* em diferentes *browsers* direccionados a ambiente *Desktop*.

Tabela 104 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no browser *Microsoft® Windows® Internet Explorer® 9* ("Microsoft® Windows® - Home page do Internet Explorer", 2011)


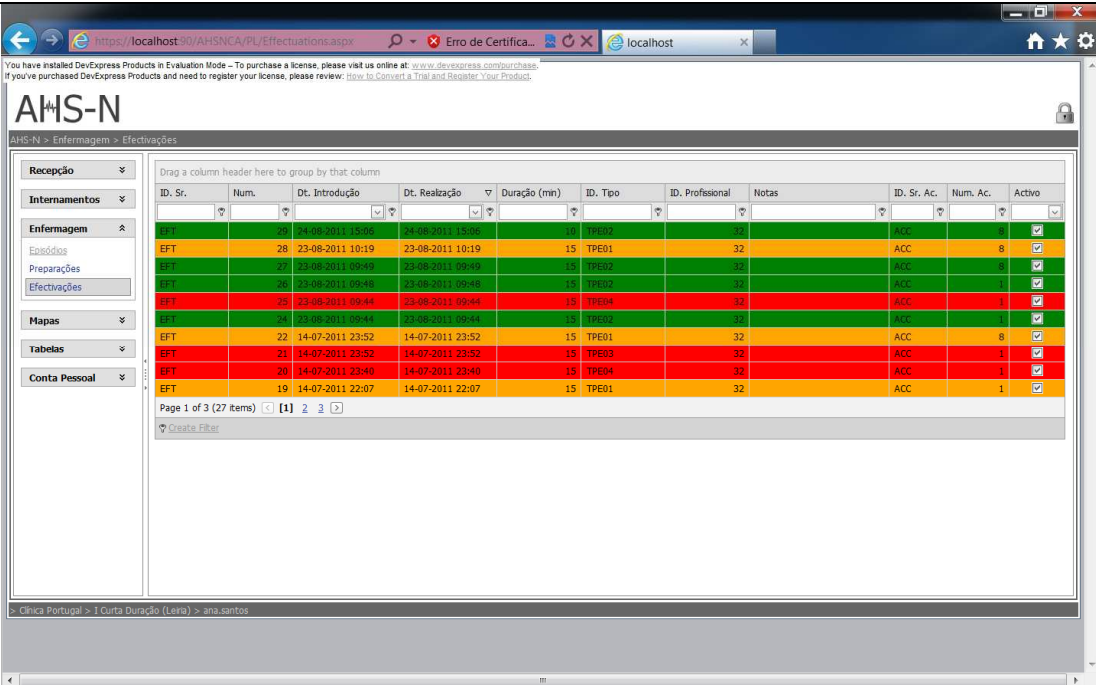
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>Microsoft® Windows® Internet Explorer® 9</i>
Captura de ecrã	
	

Tabela 105 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no *browser Firefox 6*

Fonte: ("Mozilla Firefox - Chegou o Firefox!" 2011)


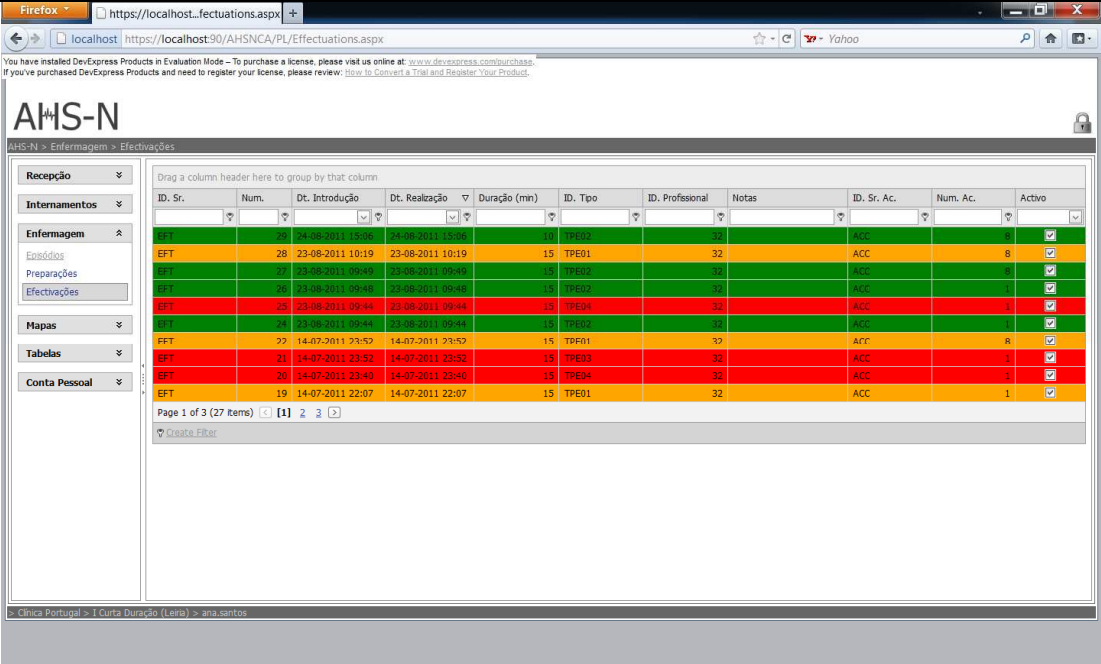
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>Firefox 6</i>
Captura de ecrã	
	

Tabela 106 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no *browser Google Chrome*

Fonte: ("Google Chrome", 2011)


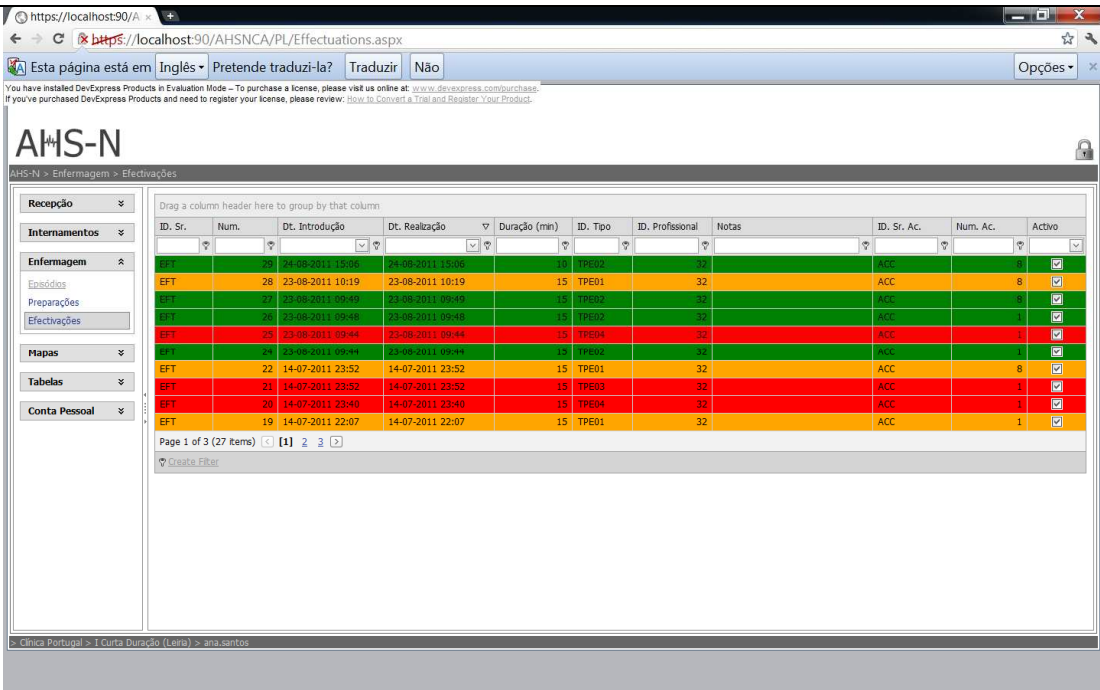
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>Google Chrome</i>
Captura de ecrã	
	

Tabela 107 - Captura de ecrã da aplicação AHS-NCA a correr no browser Opera® 11.50

Fonte: ("Opera™ Software - Home", 2011)


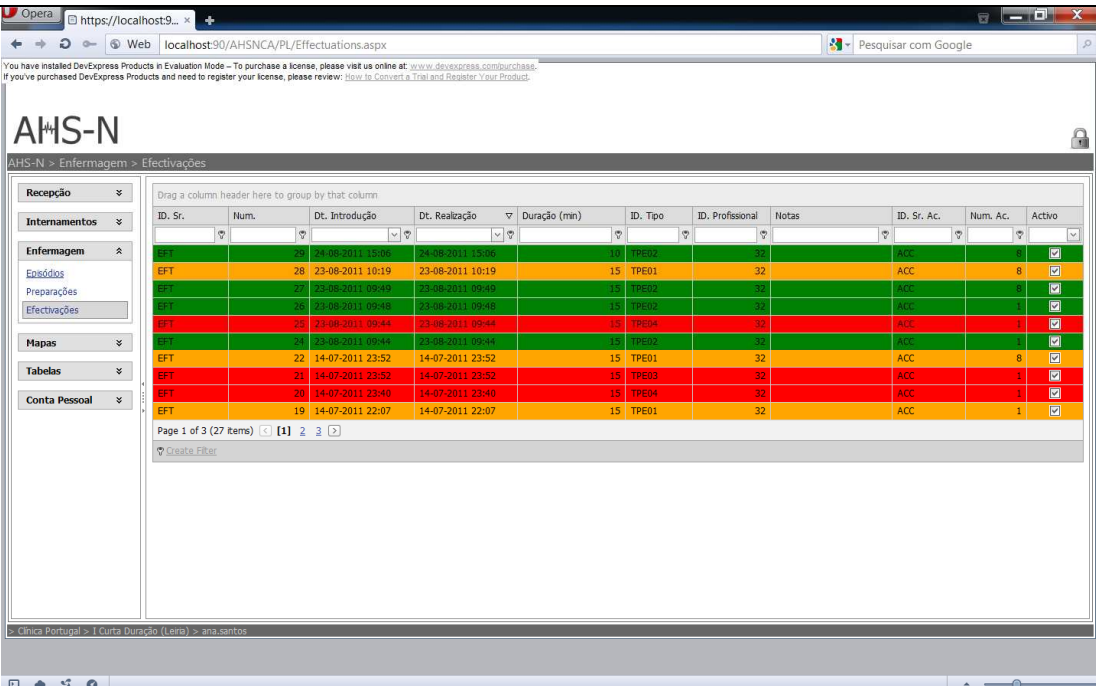
Logótipo do browser	Nome do browser
	Opera® 11.50
Captura de ecrã	
	

Tabela 108 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no *browser RockMelt*

Fonte: ("RockMelt - Welcome. Your new browser is waiting." 2011)


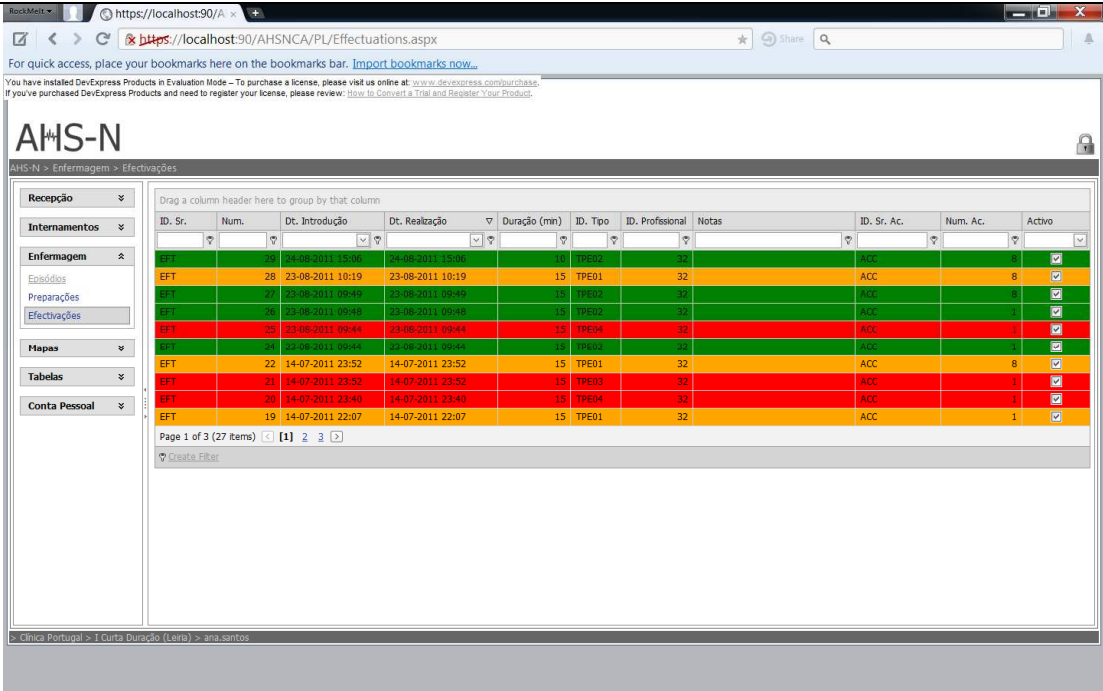
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>RockMelt</i>
Captura de ecrã	
	

Tabela 109 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no *browser Safari 5.1*

Fonte: ("Apple - Safari - Introducing Safari 5.1." 2011)


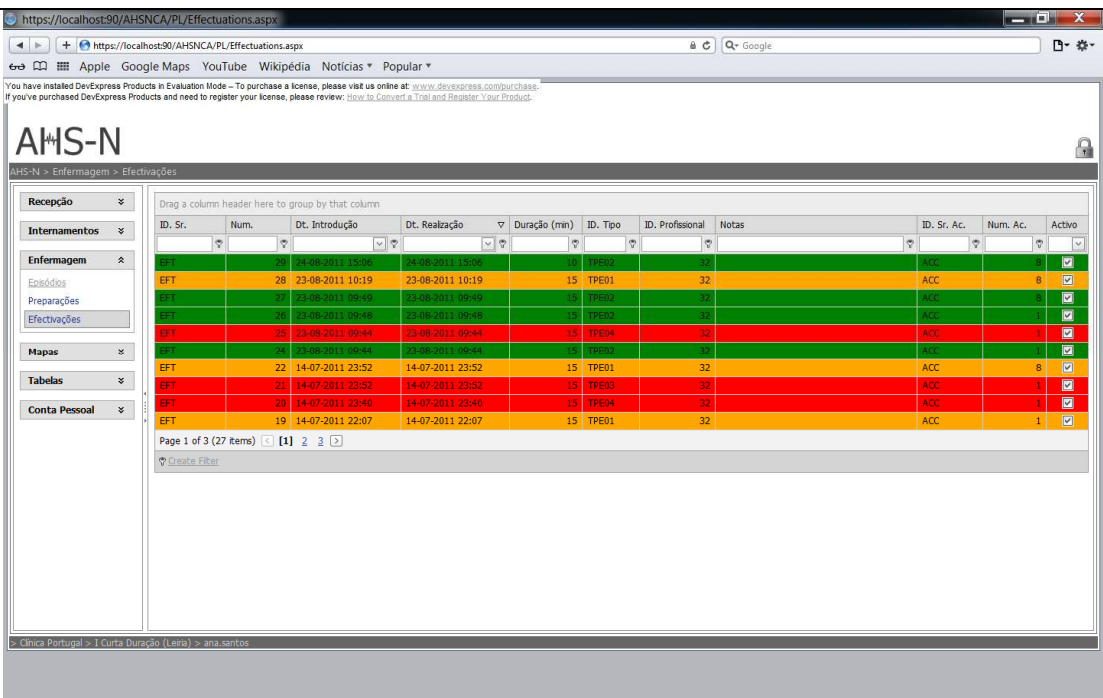
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>Safari 5.1.</i>
Captura de ecrã	
	

Tabela 110 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no *browser Maxthon 3*

Fonte: ("Maxthon Browser - The World's Browser", 2011)


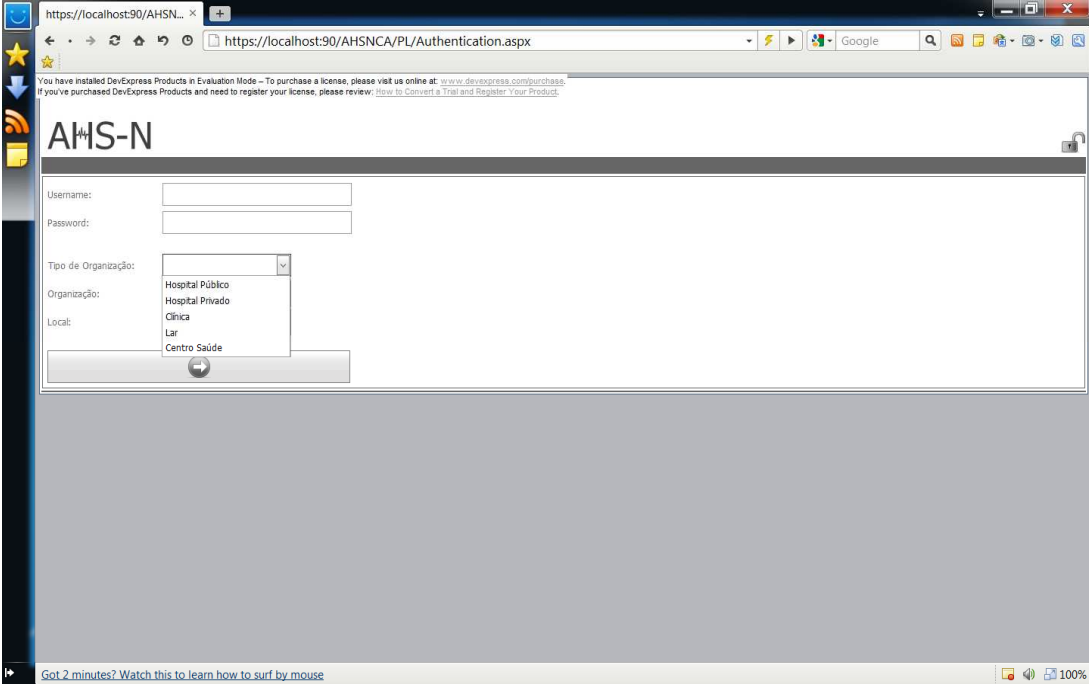
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<p><i>Maxthon 3</i></p>
Captura de ecrã	
	

Tabela 111 - Captura de ecrã da aplicação *AHS-NCA* a correr no *browser Avant Browser*

Fonte: (*Build 30*)(*"Avant Browser - Início"*, 2011)


Logótipo do browser	Nome do browser																																																																																																																									
	Avant Browser (Build 30)																																																																																																																									
Captura de ecrã																																																																																																																										
<div><div>You have installed DevExpress Products in Evaluation Mode – To purchase a license, please visit us online at: www.devexpress.com/purchase. If you've purchased DevExpress Products and need to register your license, please review: How to Convert a Trial and Register Your Product.</div><div><div>AHS-N</div><div>AHS-N > Enfermagem > Efectivações</div><div><div><div>Recepção</div><div>Internamentos</div><div>Enfermagem</div><div>Episódios</div><div>Preparações</div><div>Efectivações</div><div>Mapas</div><div>Tabelas</div><div>Conta Pessoal</div></div><div><div>Drag a column header here to group by that column</div><table><tr><th>ID. Sr.</th><th>Num.</th><th>Dt. Introdução</th><th>Dt. Realização</th><th>Duração (min)</th><th>ID. Tipo</th><th>ID. Profissão</th><th>Notas</th><th>ID. Sr. Ac.</th><th>Num. Ac.</th><th>Activo</th></tr><tr><td>EFT</td><td>29</td><td>23-08-2011 15:06</td><td>24-08-2011 15:06</td><td>10</td><td>TPE02</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>8</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>28</td><td>23-08-2011 10:19</td><td>23-08-2011 10:19</td><td>15</td><td>TPE01</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>8</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>27</td><td>23-08-2011 09:49</td><td>23-08-2011 09:49</td><td>15</td><td>TPE02</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>8</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>26</td><td>23-08-2011 09:48</td><td>23-08-2011 09:48</td><td>15</td><td>TPE02</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>1</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>25</td><td>23-08-2011 09:44</td><td>23-08-2011 09:44</td><td>15</td><td>TPE04</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>1</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>24</td><td>23-08-2011 09:44</td><td>23-08-2011 09:44</td><td>15</td><td>TPE02</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>1</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>22</td><td>14-07-2011 23:52</td><td>14-07-2011 23:52</td><td>15</td><td>TPE01</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>8</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>21</td><td>14-07-2011 23:52</td><td>14-07-2011 23:52</td><td>15</td><td>TPE03</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>1</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>20</td><td>14-07-2011 23:40</td><td>14-07-2011 23:40</td><td>15</td><td>TPE04</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>1</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>EFT</td><td>19</td><td>14-07-2011 22:07</td><td>14-07-2011 22:07</td><td>15</td><td>TPE01</td><td>32</td><td></td><td>ACC</td><td>1</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></table><div>Page 1 of 3 (27 items) [1] 2 3</div><div>Create Filter</div></div></div></div><div>> Clínica Portugal > 1 Curta Duração (Levia) > ana.santos</div></div>		ID. Sr.	Num.	Dt. Introdução	Dt. Realização	Duração (min)	ID. Tipo	ID. Profissão	Notas	ID. Sr. Ac.	Num. Ac.	Activo	EFT	29	23-08-2011 15:06	24-08-2011 15:06	10	TPE02	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	28	23-08-2011 10:19	23-08-2011 10:19	15	TPE01	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	27	23-08-2011 09:49	23-08-2011 09:49	15	TPE02	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	26	23-08-2011 09:48	23-08-2011 09:48	15	TPE02	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	25	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15	TPE04	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	24	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15	TPE02	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	22	14-07-2011 23:52	14-07-2011 23:52	15	TPE01	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	21	14-07-2011 23:52	14-07-2011 23:52	15	TPE03	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	20	14-07-2011 23:40	14-07-2011 23:40	15	TPE04	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	EFT	19	14-07-2011 22:07	14-07-2011 22:07	15	TPE01	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>
ID. Sr.	Num.	Dt. Introdução	Dt. Realização	Duração (min)	ID. Tipo	ID. Profissão	Notas	ID. Sr. Ac.	Num. Ac.	Activo																																																																																																																
EFT	29	23-08-2011 15:06	24-08-2011 15:06	10	TPE02	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	28	23-08-2011 10:19	23-08-2011 10:19	15	TPE01	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	27	23-08-2011 09:49	23-08-2011 09:49	15	TPE02	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	26	23-08-2011 09:48	23-08-2011 09:48	15	TPE02	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	25	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15	TPE04	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	24	23-08-2011 09:44	23-08-2011 09:44	15	TPE02	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	22	14-07-2011 23:52	14-07-2011 23:52	15	TPE01	32		ACC	8	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	21	14-07-2011 23:52	14-07-2011 23:52	15	TPE03	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	20	14-07-2011 23:40	14-07-2011 23:40	15	TPE04	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																
EFT	19	14-07-2011 22:07	14-07-2011 22:07	15	TPE01	32		ACC	1	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																

Tabela 112 - Captura de ecrã da aplicação AHS-NCA a correr no browser Deepnet Explorer 1.5.3 (Beta 3)

Fonte: ("Deepnet Explorer", 2011)


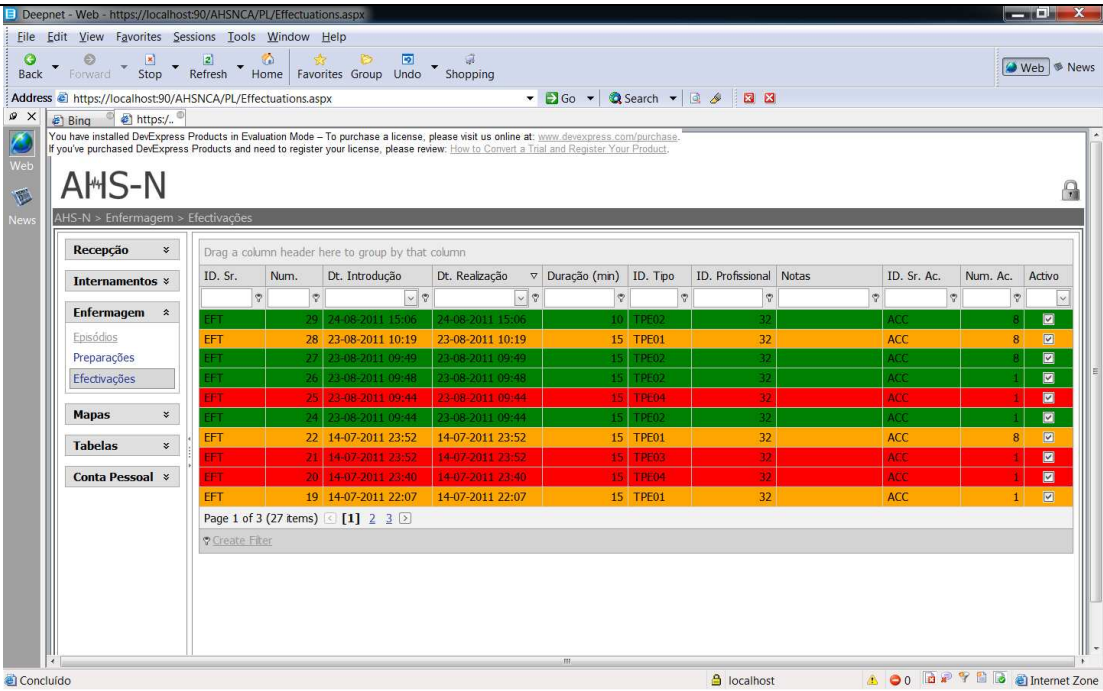

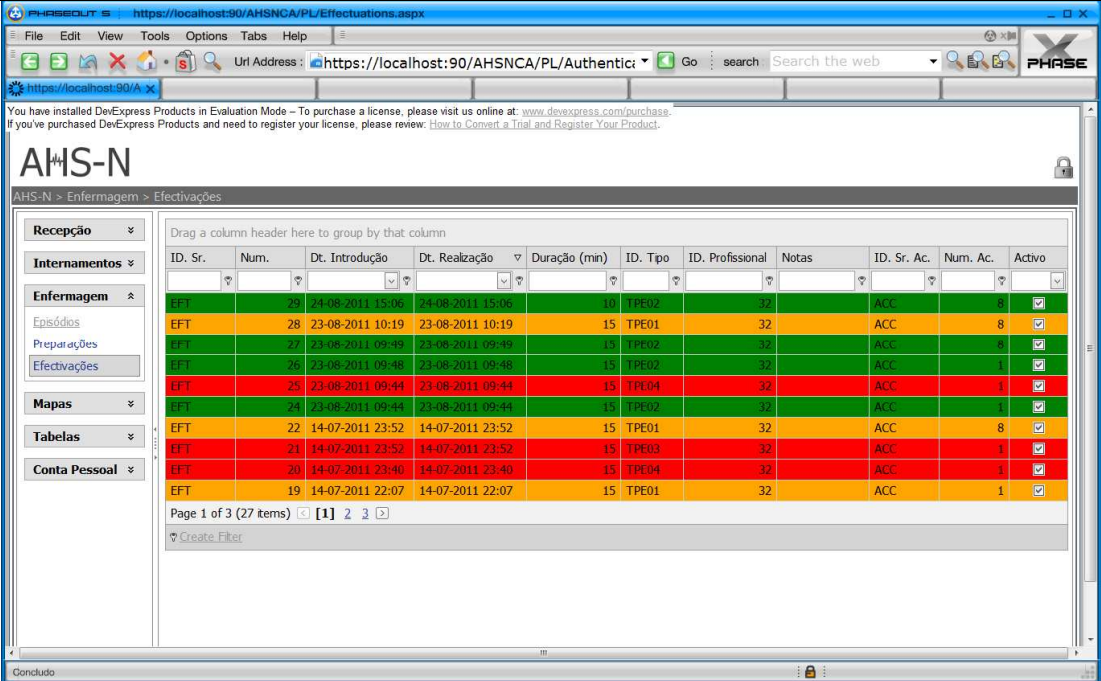
Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>Deepnet Explorer 1.5.3 (Beta 3)</i>
Captura de ecrã	
	

Tabela 113 - Captura de ecrã da aplicação AHS-NCA a correr no *Phase Out 5.4.4*

Fonte: ("Softonic - PhaseOut", 2011)

Logótipo do <i>browser</i>	Nome do <i>browser</i>
	<i>Phase Out 5.4.4.</i>
Captura de ecrã	
	

22.2.2 Browsers para dispositivos móveis

De seguida, podem ser consultadas capturas de ecrã e/ou fotografias relativas à execução da aplicação AMHS-NCA em diferentes *browsers* vocacionados a ambiente móvel.

Tabela 114- Fotografia e captura de ecrã da aplicação AMHS-NCA a ser executada no *browser* fornecido por defeito pelo *Android 1.6.(Donut)*

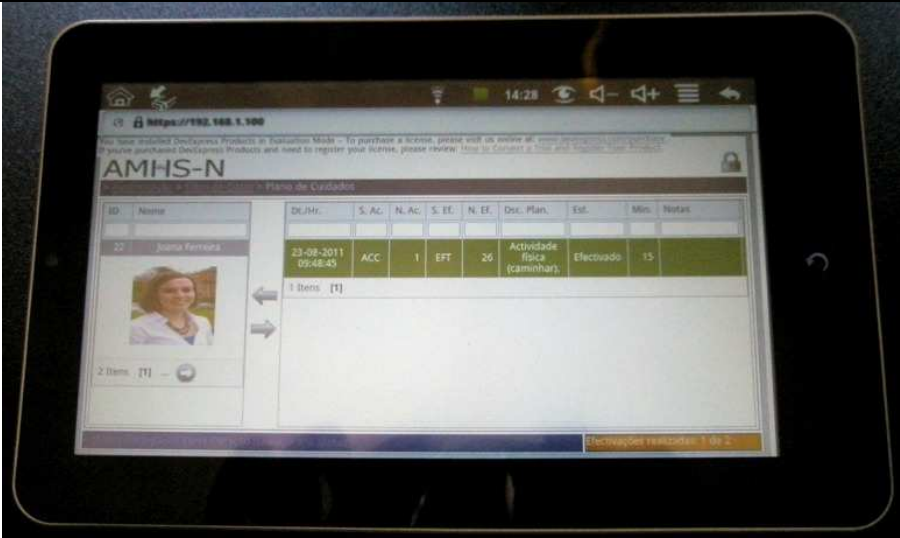

Tipo de equipamento	Sistema Operativo	Nome do browser
<i>Tablet PC</i>	<i>Android 1.6.(Donut)</i>	<i>Browser</i> (padrão do sistema operativo)
Fotografia		
		
Captura de ecrã		
		

Tabela 115 - Captura de ecrã da aplicação AMHS-NCA a ser executada no *browser Dolphin Browser Mini*

Tipo de equipamento	Sistema Operativo	Nome do browser
Tablet PC	Android 1.6. (Donut)	Dolphin Browser Mini
Captura de ecrã		
		

Tabela 116 - Fotografia da aplicação *AMHS-NCA* a ser executada no *browser* fornecido por defeito pelo *Android 3.0 (Honeycomb)*

Tipo de equipamento	Sistema Operativo	Nome do <i>browser</i>
Tablet PC	Android 3.0 (Honeycomb)	Browser (padrão do sistema operativo)

Fotografia

Tabela 117 - Fotografia da aplicação AMHS-NCA a ser executada no *browser Safari*

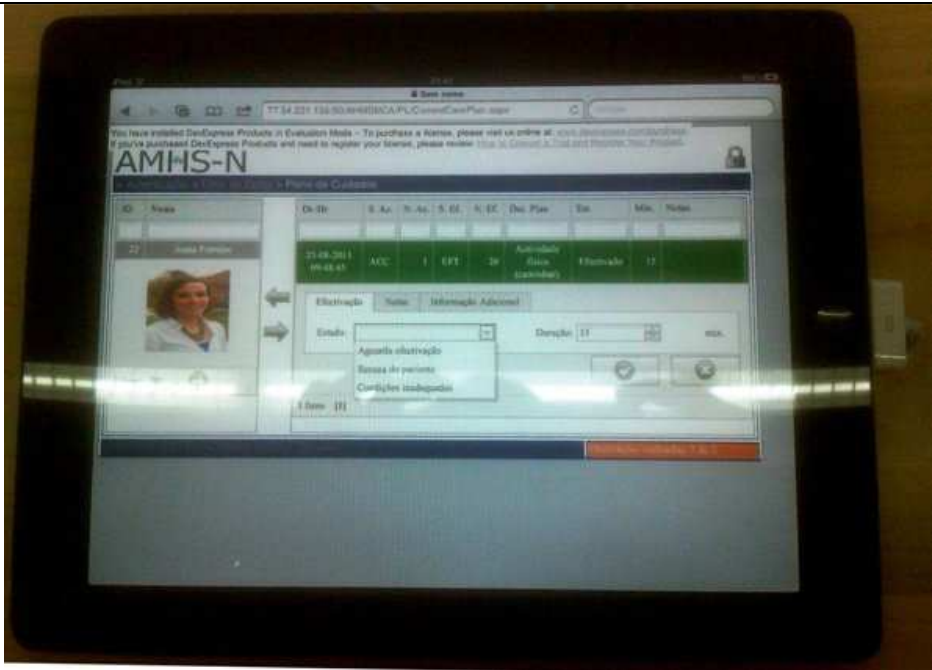
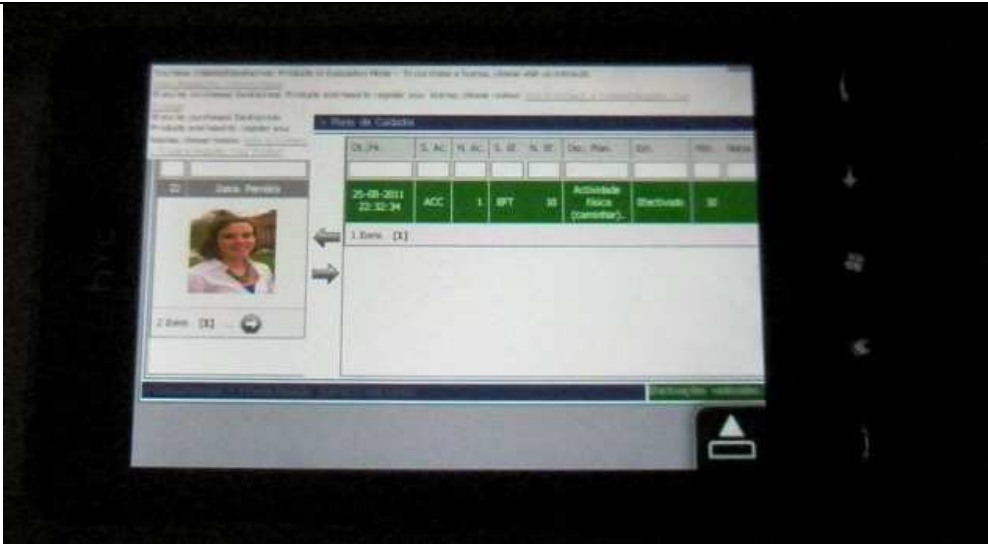
Tipo de equipamento	Sistema Operativo	Nome do <i>browser</i>
<i>Tablet PC</i>	<i>iOS</i>	<i>Safari</i>
Fotografia		
		

Tabela 118 - Fotografia da aplicação AMHS-NCA a ser executada no *browser Opera® Mobile™ 9.7*

Tipo de equipamento	Sistema Operativo	Nome do browser
Smartphone	Windows Mobile® 6.5 Professional com HTC Sense™	Opera® Mobile™ 9.7
Fotografia		
		

22.3 Testes realizados em diferentes dispositivos móveis

De seguida é possível visualizar fotografias que revelam o funcionamento da aplicação *AHS-PCA* em diferentes dispositivos móveis (*Tablets PC* e *Smartphone*).

Tabela 119 - Teste da aplicação *AMHS-N* num equipamento *M-002* da *Eken*

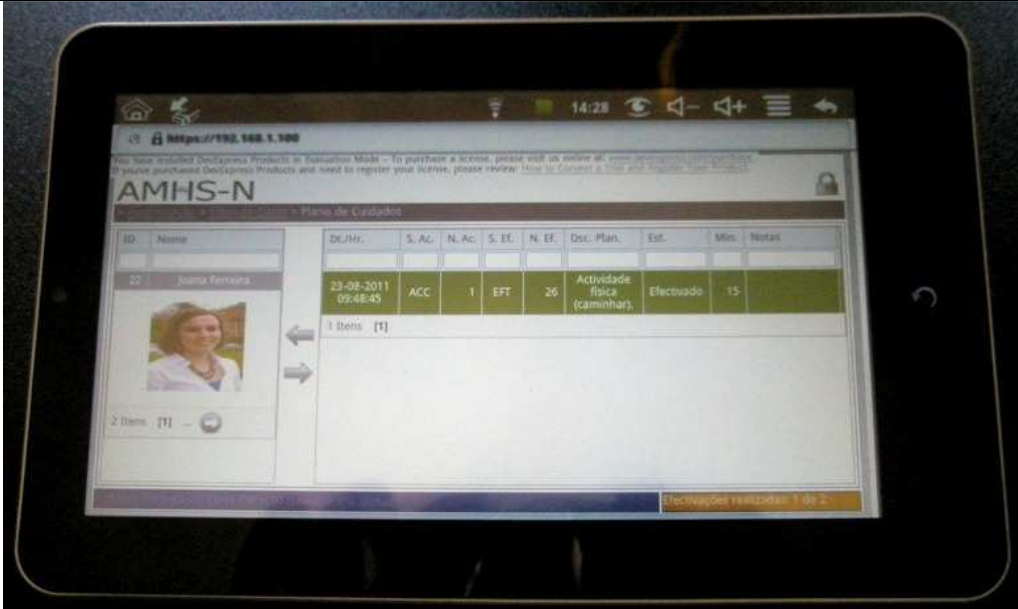
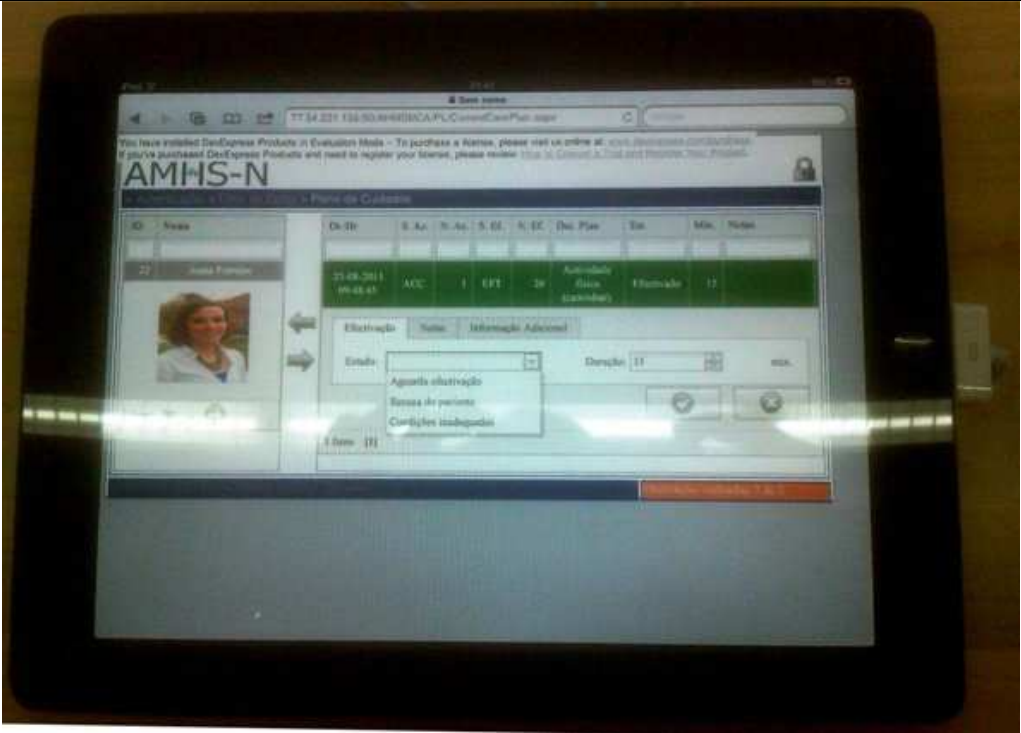
Tipo de Equipamento	Equipamento	Sistema Operativo
Tablet PC	<i>M-002</i> da <i>Eken</i>	Android 1.6. (<i>Donut</i>) da <i>Google</i>
Fotografia		
		

Tabela 120 - Teste da aplicação *AMHS-N* num equipamento *iPad* da *Apple*

Tipo de Equipamento	Equipamento	Sistema Operativo
<i>Tablet PC</i>	<i>iPad 2 da Apple</i>	<i>iOS da Apple</i>
Fotografia		
		

Tipo de Equipamento	Equipamento	Sistema Operativo
Tablet PC	Asus Tablet da Asus	Android 3.0 (Honeycomb) da Google

	Fotografia
--	------------

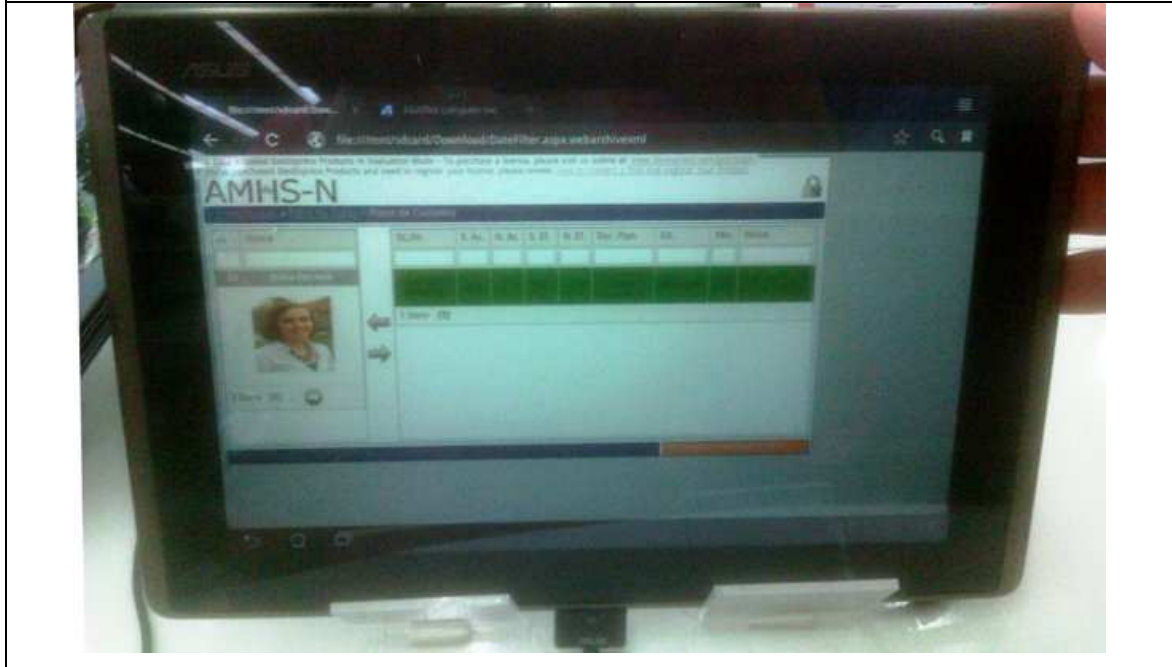


Tabela 122 - Teste da aplicação *AMHS-N* num equipamento *HTC HD Mini* da *HTC*

Tipo de Equipamento	Equipamento	Sistema Operativo
<i>Smartphone</i>	<i>HTC HD Mini da HTC</i>	<i>Windows Mobile® 6.5 Professional com HTC Sense™</i>
Fotografia		
